

Aus der
Kinderchirurgischen Klinik
der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

STUMPFES BAUCHTRAUMA IM KINDESALTER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
den Medizinischen Fachbereichen vorgelegt

von Thomas Will
aus Koblenz

Mainz 1979



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552619_0072

Aus der
Kinderchirurgischen Klinik
der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

STUMPFES BAUCHTRAUMA IM KINDESALTER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

den Medizinischen Fachbereichen vorgelegt

von Thomas Will
aus Koblenz

Mainz 1979

Dekan : Professor Dr. med. Leithoff

1.Gutachter : Professor Dr. med. Hofmann-von Kap-herr

2.Gutachter : Professor Dr. med. Träger



STUPPFES BAUCHTRAUMA IM KINDESALTER

I. EINLEITUNG

II. DIAGNOSESTELLUNG BEIM STUPPFEN BAUCHTRAUMA

1. Anamnese
2. Klinische Untersuchung
3. Laboruntersuchungen
4. Spezielle diagnostische Verfahren

III. ORGANVERLETZUNGEN

1. Isolierte Bauchdeckenprellungen
2. Urogenital-Trakt
3. Milz
4. Leber
5. Magen-Darm-Trakt
6. Pankreas
7. Zwerchfell
8. Gallenblase
9. Gefäße

IV. EIGENES KRANKENGUT UND ERGEBNISSE

1. Diagnosestellung beim stumpfen Bauchtrauma
2. Organverletzungen

V. DISKUSSION

VI. ZUSAMMENFASSUNG

VII. LITERATURVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG

Die sich durch Technisierung und ständig zunehmende Motorisierung ändernden Umweltbedingungen stellen für den kindlichen Organismus eine ernsthafte Gefährdung dar. So stirbt fast stündlich ein Kind an den Folgen eines Unfalls (38).

Zwei bis sechs Prozent aller Unfälle im Kindesalter gehen mit stumpfen Bauchverletzungen einher (8,17,41). Verkehrsunfälle mit 35-40% und Spielunfälle mit 30% sind die Hauptursachen (5,21,32,47). Betroffen sind in erster Linie Kinder im Alter von 5 bis 9 Jahren (11,21,34), wobei das Verhältnis von Jungen zu Mädchen mit 2:1 bis 4:1 angegeben wird (11,23,34).

In etwa der Hälfte der Fälle tritt bei Kindern das stumpfe Bauchtrauma kombiniert mit Verletzungen anderer Körperteile auf. In erster Linie sind der Thorax, die Extremitäten und der Kopf mit dem ZNS in je einem Viertel der Fälle betroffen, gefolgt von Becken- und Wirbelsäulenverletzungen (8,11,21,23,30). Oft verschleiern extraabdominelle Verletzungen - insbesondere bei Schädel-Hirn-Traumen - die Symptomatik des vorliegenden Abdominalbefundes (8,11). Zudem wird die Stellung der Diagnose erschwert durch die Unzuverlässigkeit der Angaben von Kindern über Unfallhergang, Lokalisation und Art der Schmerzen. Weiterhin reagieren Kinder seltener mit lokalen Abwehrmaßnahmen, sondern sie antworten auf ein Trauma oft mit einer Schockreaktion, die schwieriger zu beurteilen ist.

Da die Sterblichkeitsrate bei Bauchverletzungen abhängig ist vom Intervall bis zur notwendigen Operation und stündlich bis zur Laparotomie um 2 bis 5% zunimmt, gilt es, schnell und zuverlässig ein stumpfes

Bauchtrauma zu diagnostizieren und die Indikation zur Operation zu stellen (9,32,41).

Anhand der Untersuchungen bei 88 Kindern mit stumpfem Bauchtrauma, die im Zeitraum 1968-1977 an der Kinderchirurgischen Klinik zur Aufnahme kamen, soll gezeigt werden, wie die Prognose dieser Verletzten verbessert werden kann.

II. DIAGNOSESTELLUNG BEIM STUMPFEN BAUCHTRAUMA

1. ANAMNESE

Anamnestische Angaben, die wertvolle Hinweise enthalten können, lassen den Untersuchenden beim verletzten Kind häufig infolge Unzuverlässigkeit oder Fehlens für die Beurteilung des Ausmaßes der Verletzung im Stich.

Oft befinden sich die Kinder bei der Aufnahme im Schockzustand oder sind aufgrund einer Schädelverletzung bewußtseinsgestört, so daß sie keine klaren Angaben über das Unfallgeschehen und das subjektive Schmerzempfinden machen können.

Die Eigenanamnese bietet demnach beim unfallverletzten Kind selten einen sicheren diagnostischen Hinweis. Die Erhebung einer aussagekräftigen Fremdanamnese ist nur in wenigen Fällen möglich (47).

2. KLINISCHE UNTERSUCHUNG

a. Inspektion

Abschürfungen, besonders aber Prellmarken und Hämatome der Bauchdecken, erwecken den Verdacht auf eine innere Organverletzung.

Ihre Lokalisationen markieren, wenn oft auch nur sehr diskret, die Haupteinwirkungen der Gewalt (18,47).

b. Palpation und Perkussion

Bei intraabdominellen Organverletzungen liegt häufig ein gespanntes und aufgetriebenes Abdomen mit umschriebener Flankendämpfung und heftigem Druckschmerz vor, der im Bereich des verletzten Organs am stärksten ausgebildet ist.

Eine lokalisierte Abwehrspannung beim Kind ist charakteristisch für eine Peritonitis im Gefolge einer Perforation von Hohlorganen. Bei reinen inneren Blutungen ist sie weniger stark ausgeprägt (2,11,32).

c. Auskultation

Fehlende Darmgeräusche gelten einerseits als Initialsymptom bei einer Peritonitis nach Perforation eines Hohlorgans (17), andererseits wird diesem Befund beim Kind nur geringe diagnostische Bedeutung zugemessen, da der kindliche Organismus schon bei geringfügigen Traumen mit einem funktionellen Ileus reagieren kann (34).

Oft ist ein paralytischer Ileus mit einem retroperitonealen Hämatom verbunden (40,41).

Die Auskultation von Darmgeräuschen über dem Thorax ist geradezu pathognomonisch für das Vordringen von Darm in den Brustkorb nach einer Zwerchfellverletzung (26,39).

d. Puls und Blutdruck

Besondere Probleme der Erkennung von abdominalen Organverletzungen ergeben sich daraus, daß Kinder schon bei leichten Traumen mit einem schweren Schock reagieren können (10,27).

Zur Beurteilung des Schocks empfiehlt es sich folgende Befunde zu erheben :

1. Kontrolle des Blutdrucks
2. Pulsfrequenz

3. Beurteilung der Hautfarbe
4. Füllungszustand großer Venen
5. Urinmenge

Auch bei der Bewältigung des Schocks zeigen Kinder unterschiedliche Reaktionsweisen. Es kommt oft vor, daß sie diesen Zustand der vegetativen Dysregulation sehr viel schneller überwinden als Erwachsene (13, 15, 32, 41).

e. Bauchumfang

Als weiteres Symptom für eine intraabdominelle Organverletzung gilt die Zunahme des wiederholt zu messenden Bauchumfanges (2).

Oft ist sie jedoch mehr Folge eines zunehmenden Ileus oder eines retroperitonealen Hämatoms als einer massiven Blutung in die Bauchhöhle und daher kein zuverlässiger Parameter (19, 37).

f. Temperatur

Bei Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma mit Organverletzung spricht ein Temperaturanstieg auf Werte zwischen 38°C und 39°C für eine innere Blutung, wobei die Latenz etwa 12 bis 24 Stunden beträgt (9, 27, 32, 41).

g. Rektale Untersuchung

Die rektale Untersuchung kann bei Verletzungen von Bauchorganen eine schmerzhafte, tastbare Vorwölbung des Douglas'schen Raumes ergeben, als Zeichen für eine intraabdominelle Blutung oder Austritt von Darminhalt.

Bei Harnröhrenverletzungen kommt es vor, daß man bei der rektalen Untersuchung die Prostata nach kranial verschoben und als auffallend beweglich tastet (5, 19, 41).

3. LABORUNTERSUCHUNGEN

a. Hämoglobin

Zu den bei der Beurteilung eines stumpfen Bauchtraumas routinemäßig herangezogenen Laborparametern gehört die Bestimmung des Hämoglobins im Blut.

Sie gibt jedoch selten einen eindeutigen Hinweis auf eine intraabdominelle Verletzung und ist beim Mehrfachverletzten mit mehreren möglichen Blutungsquellen und bei Patienten mit initialer Schockbekämpfung völlig unzuverlässig (2,19,32,37,41,47).

b. Leukozyten

Eine Leukozytose findet sich nicht regelmäßig und ist auch nicht spezifisch für Organverletzungen. Sie tritt ebenso bei ausgedehnten Bauchdeckenhämatomen und Begleitverletzungen von Schädel und Extremitäten auf.

Oft liegen bei Organzerreissungen die Leukozytenzahlen unter $10000/\text{mm}^3$, während auch bei konservativ behandelten Bauchdeckenprellungen Werte zwischen $20000-30000/\text{mm}^3$ erreicht werden können (2).

Eine ausgeprägte Leukozytose wird nicht mehr als ein sicheres Zeichen für eine Milzruptur gewertet (19,37).

c. Amylase

Die wiederholte Bestimmung der Amylase in Serum und Urin bei Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma dient dazu, eine mögliche Verletzung des Pankreas aufzudecken (2).

Jedoch sind besonders die bei der Aufnahme ermittelten Werte zurückhaltend zu beurteilen, da jede Stress-Situation oder Läsion eines anderen Organes bereits eine vorübergehende Erhöhung der Serum-Amylase bewirken kann (41). Andererseits können bei Pankreasverletzungen die Amylase-Werte erst nach 24-72 Std.

ansteigen. Beweisend für eine Pankreasläsion sind erhöhte Amylase-Werte nicht (7,8,14,16,19).

d. Urin-Befund

Die Harnuntersuchung hat große Bedeutung, da zum Beispiel eine Hämaturie der erste Hinweis auf eine Verletzung der harnableitenden Organe sein kann (8,40,41).

Neben der qualitativen - wie der Bestimmung der Urin-Amylase - liefert auch die quantitative Harnuntersuchung Hinweise. So ist im Schockzustand die ausgeschiedene Harnmenge vermindert, und bei einer Blasenruptur kann eine Anurie vorliegen (5,9).

e. Transaminasen

Die Bestimmung der Transaminasen im Serum wird bei Verdacht auf eine Leberverletzung durchgeführt.

Ein pathologischer Anstieg bei Schädigung des Leberparenchyms ergibt sich in etwa zwei Dritteln aller Fälle (19).

4. SPEZIELLE DIAGNOSTISCHE VERFAHREN

a. Abdomen-Leeraufnahme

Routinemäßig durchgeführte Röntgenaufnahmen des Abdomens bei Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma können wichtige diagnostische Hinweise auf Organverletzungen geben, können aber selbst bei großen Blutungen in die Bauchhöhle unauffällig bleiben (11,41).

Freie Luft im Abdomen - auch wenn, aber nicht obligatorisch für eine Perforation von Hohlorganen - läßt sich beim stehenden oder knienden Patienten im horizontalen, beim Schockierten mit transversalem

Strahlengang im Liegen nachweisen (3,31,41).

Für eine Blutung spricht das "Schwimmen" von luftgefüllten Darmschlingen auf der tieferliegenden Flüssigkeit, die als homogener Schatten erscheint, oder eine "Septenbildung" zwischen einzelnen Darmschlingen. Ein Zwerchfellhoch- oder -stillstand zeigt einen subphrenischen Bluterguß an (8,41). Organspezifische Veränderungen - wie bei einer Milzruptur eine homogene Verschattung im linken Oberbauch und Verdrängung der Magenblase nach medial - sind selten zuverlässig deutbar (41).

b. Ultraschall

Eine ebenfalls für den Patienten in keiner Weise belastende diagnostische Methode ist die Ultraschalluntersuchung.

Sie kann retroperitoneale, intraabdominelle und subkapsuläre Hämatome, sowie Größe und Form parenchymatöser und flüssigkeitsgefüllter Organe darstellen. Jedoch können Hämatome nicht sicher gegen andere Flüssigkeitsansammlungen wie bei Aszites oder einer Zyste abgegrenzt werden.

Die Ultraschalluntersuchung ist also bei positivem Befund nicht sicher zu verwerten, wohingegen sie bei negativem Ergebnis zuverlässig ist. Falsch-negative Befunde sind sehr selten (19).

c. Peritoneale Lavage

Eine komplikationsarme, einfache, sehr genaue und aussagekräftige diagnostische Methode ist die peritoneale Lavage. Eine Indikation dafür liegt vor :

1. Bei allen Kindern mit stumpfem Bauchtrauma, bei denen sich durch die Aufnahmeuntersuchung keine eindeutige Indikation zur sofortigen Laparotomie ergibt;

2. bei allen Mehrfachverletzten mit unklarem abdominellen Befund;
3. bei allen Schädelhirnverletzten und bewußtseinsgestörten Kindern, bei denen aufgrund des Unfallherganges ein stumpfes Bauchtrauma nicht sicher ausgeschlossen werden kann.

Nach Lokalanästhesie der Haut wird durch eine Stichinzision 3-5 cm unterhalb des Nabels - nach vorheriger Entleerung der Blase und Anfertigung einer Abdomen-Übersichtsaufnahme im Stehen - in der Medianlinie das Peritoneum mit einem Peritonealdialysekatheter durchstoßen.

Wenn sich nach dem Zurückziehen des Stiletts nicht sofort Blut entleert, und somit die Indikation zur Laparotomie gestellt ist, wird über den Katheter bei Schulkindern 500 ml bzw. 10 ml/kg KG bei Kleinkindern innerhalb von 10 Minuten in die Bauchhöhle infundiert.

Durch Abstellen der Infusionsflasche auf den Boden läuft die Spülflüssigkeit zurück, und man unterscheidet vom Aspekt her :

1. Stark positiv: die Spülflüssigkeit ist blutig $\Rightarrow$ Indikation zur Laparotomie

2. Schwach positiv: die Spülflüssigkeit ist blutig tingiert oder trübe

Bei schwach-positivem Ergebnis wird routinemäßig eine Laboruntersuchung der Spülflüssigkeit durchgeführt.

Anlysewerte über 60 U/l Spülflüssigkeit bei einem Erythrozytengehalt von ca. 250 Ery./ml im "Sangurtest" sind pathologisch und sprechen für eine Pankreas- oder Dünndarmläsion.

Der Nachweis von Kolibakterien, Galle und Leukozyten weist ebenfalls auf eine intraabdominelle Organläsion hin.

Bei Zweifeln an der Zuverlässigkeit des Ergebnisses bei schwach-positivem Ausfall kann die Lavage in Abhängigkeit vom klinischen Verlauf innerhalb einiger Stunden wiederholt werden.

3. Negativ: die Spülflüssigkeit läuft klar zurück.

Die Zuverlässigkeit der diagnostischen Bauchhöhlenspülung liegt bei über 95%. Vor allem beim mehrfach-verletzten Patienten kann eine intraabdominelle Verletzung besser erkannt und somit das zeitliche Intervall bis zur Operation verkürzt werden. Ebenso kann eine fehlindizierte Laparotomie eher vermieden werden (19, 28, 30, 33, 36, 38).

d. Laparoskopie

Die Laparoskopie hat gegenüber der peritonealen Lavage einige Vorteile, ist aber ungleich aufwendiger.

Es können subkapsuläre Hämatome der Leber und manchmal auch der Milz, sowie in seltenen Fällen andere Blutungsquellen entdeckt werden. Der personelle, technische und zeitliche Aufwand und die mögliche Gefährdung des Patienten durch die Insufflation von bis zu 4000 cm³ CO₂ stellen bedeutende Nachteile dar (19).

e. Intravenöses Pyelogramm

Den einfachsten Weg, den Verdacht auf eine Verletzung der harnbildenden und harnableitenden Organe zu bestätigen, stellt die Anfertigung eines intravenösen Pyelogramms dar, die für Kinder wenig belastend ist.

Es hat einen hohen Aussagewert und kann für das therapeutische Vorgehen richtungsweisend sein. Bei Verletzung einer Niere gibt es Auskunft

über den Funktionsstand der anderen Niere zum Ausschluß einer einseitigen Nierenaplasie (5,9,40).

f. Angiographie

Durch die Darstellung der intraabdominellen Gefäßverzweigungen ist es oft möglich, den genauen Nachweis einer Organläsion zu liefern.

Voraussetzung ist jedoch, daß vorher Volumenverlust und Schock ausreichend bekämpft wurden (8,25).

Als Kriterien für eine Organverletzung gelten folgende Befunde:

1. ein Extravasat
2. ein Parenchymdefekt (Ausparung)
3. eine Verdrängung oder Streckung von Gefäßen
4. eine rasche venöse Füllung als Hinweis auf eine traumatische AV-Fistel
5. der Nachweis eines Pseudoaneurysmas
(19)

Beim Kind wird die Angiographie meistens in Narkose ausgeführt, an die sich ein eventuell notwendiger operativer Eingriff anschließen läßt.

Beim Kleinkind sollte die Indikation zur Angiographie streng gestellt werden, da in diesem Lebensalter Komplikationen wie Thrombosen problematischer sein können als eine Probelaaparotomie (8).

g. Gastrografin-Schluck

Als wertvolles diagnostisches Hilfsmittel zur Erkennung von Perforationen des Magen-Darm-Traktes dient der Gastrografin-Schluck.

Die Gabe dieses wasserlöslichen Kontrastmittels zusammen mit Sprudelwasser ist günstig zur Erkennung retroperitonealer Duodenalrupturen und erlaubt ihre

zweifelsfreie Diagnostizierung (12,19).

Das Spiral- oder Geldrollenzeichen im Röntgenbild ist typisch für ein intramurales Duodenalhämatom. Bei vermuteten traumatisch bedingten Zwerchfellhernien erhält man nach einem Gastrografin-Schluck mit Röntgenkontrolle Auskunft über die Lage des Magens, der als häufigstes Organ prolabierte (39).

h. Szintigraphie

Durch die intravenöse szintigraphische Darstellung von Leber und Milz werden in erster Linie subkapsuläre Hämatome dieser Organe dargestellt.

Die Methode ist sehr zuverlässig, jedoch können in seltenen Fällen Infarkte, Zysten oder Tumoren zu falsch-positiven Ergebnissen führen. Ihr Einsatz im Rahmen der Notfalldiagnostik ist umstritten (19,25).

i. Probepunktion

Die Probepunktion der Bauchhöhle, auch wenn sie als sogenannte Vierquadrantenpunktion durchgeführt wird, ist bei negativem Ergebnis sehr unzuverlässig. Sie ist der peritonealen Lavage in Bezug auf ihre Aussagekraft weit unterlegen (19).

k. Probelaparotomie

Die explorative Laparotomie bei Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma steht am Ende der diagnostischen Maßnahmen.

Sie hat ihre Berechtigung nur dann, wenn bei einem schwach-positiven Ergebnis einer peritonealen Lavage und weiterhin unklarem klinischen Befund die aufgeführten diagnostischen Methoden keine sichere Indikation zur Laparotomie ergeben haben (8,19).

III. ORGANVERLETZUNGEN

Im Gegensatz zum Erwachsenen weist der kindliche Organismus anatomische und physiologische Eigenarten auf, die ihn für schwere Verletzungen im Bauchraum anfälliger machen (17,46).

Das Kind verfügt nicht über muskelstarke, fettgepolsterte Bauchdecken und kann deshalb umschriebene und breitflächige Gewalteinwirkungen schlecht abfangen. Die auftreffende stumpfe Gewalt kann sich infolge größerer Tiefenwirkung auf intraabdominelle Organe fortpflanzen. Auch die geringe Distanz zwischen vorderer Bauchwand und Wirbelsäule disponiert eher zu Abscherverletzungen von Darm und Pankreas gegen die Wirbelsäule.

Die Elastizität des kindlichen Thorax einerseits als Schutz vor Contre-Coup-Mechanismen ein Vorteil, läßt andererseits die Ausbreitung einer auftreffenden Gewalt auf die Organe des Oberbauches viel eher zu (41,47).

Hinzu kommt, daß die parenchymatösen Oberbauchorgane wegen ihrer Größe, Bindegewebsarmut und vermehrten Blutfülle im Kindesalter, schon bei geringfügigen Traumen zu Zerreißung und Blutung neigen (9,10,47).

Bei stumpfen Bauchtraumen überwiegen die Verletzungen parenchymatöser Organe gegenüber denen von Hohlorganen (16).

Nieren- und Milzverletzungen sind die häufigsten Schädigungen vor Leberrupturen und Läsionen des Magen-Darm-Traktes (2,8,9,10,11,21,30,34,43). Pankreasverletzungen sind selten, ihr Anteil schwankt zwischen 0,5 und 1,6 %.

Beim Erwachsenen findet sich die gleiche Reihenfolge betroffener Organe, wobei Brusttraumen jedoch eindeutig vor Milzrupturen rangieren (23).

Abdominelle Kombinationstraumen bei Kindern kommen in etwa 5% der Fälle vor (21). Am häufigsten sind Zweifachverletzungen, wobei die Kombinationen Niere-Milz, Leber-Milz und Niere-Dünndarm überwiegen. Nierenverletzungen sind in 15-20% mit Verletzungen anderer Bauchorgane kombiniert (3,23).

Die Prognose eines stumpfen Bauchtraumas hängt ab:

1. von der Zeit, die bis zur operativen Therapie vergeht. So soll die Letalität nur 3,3% betragen, wenn eine Laparotomie innerhalb von 3 Stunden nach dem Unfall erfolgt, nach 6 Stunden 7,7%, nach 12 Std. 35,9% und nach 24 Stunden 60% (9,41).
2. von Art und Zahl der Mehrfachverletzungen. Bei Kindern mit isolierter stumpfer Bauchverletzung kann die Letalität auf 0% sinken (8,21), wohingegen durch zusätzliche Beteiligung von Thorax-, Schädel-, ZNS- oder Extremitätenverletzungen die Letalität auf 5-9% steigt (8,17,21,30,34).

1. ISOLIERTE BAUCHDECKENPRELLUNGEN

Die einfache Bauchdeckenprellung geht ohne intra-abdominelle Organschädigung einher. Sie führt meist zu einem durch subkutane Quetschung verursachten Bauchdeckerhämatom, das durch Zerreißen kleiner Gefäße entsteht. Der Anteil der Bauchdeckenprellungen ohne Organläsion liegt zwischen 30 und 60% (20,21,23).

Die lokalen Erscheinungen bestehen in umschriebener Druckschmerzhaftigkeit im Hämatombereich und leichter Bauchdeckenspannung.

Schocksymptome und Brechreiz durch Plexus-solaris-Reizung, eine vorübergehende Darmlähmung sowie eine länger anhaltende Bauchdeckenspannung können intra-abdominelle Organverletzungen vortäuschen.

Oft findet sich eine Leukozytose mit Werten zwischen 10000 und 15000/mm³ (20,23).

In etwa einem Drittel der Fälle treten Bauchwandkontusionen kombiniert mit Thorax-, ZNS- und Extremitätenverletzungen auf.

Die Behandlung der isolierten Bauchdeckenprellung erfolgt bei durchschnittlich 5-8tägigem Krankenhausaufenthalt konservativ. Nur sehr selten ist bei subkutanen Intestinalprolapsen ein operativer Eingriff nötig (21,23).

2. UROGENITAL-TRAKT

a. Niere

Etwa 1% aller Verletzungen im Kindesalter betrifft die Nieren (40). In 40-50% der stumpfen Bauchtraumen bei Kindern sind sie mitbetroffen, wobei es sich in erster Linie um Nierenkontusionen handelt; der Anteil der eigentlichen Nierenrupturen liegt bei 5-15% (10, 21, 23, 46).

Die beim Kind gegenüber dem Erwachsenen tiefer gelegenen Nierenpole, die noch ungenügend ausgebildeten Schutzgewebe, die ausgeprägte Elastizität des Thorax und der unteren Rippen begünstigen ebenso wie eine bestehende Vorschädigung der Nieren durch Erkrankung oder Mißbildung das Auftreten von Nierenzerreissungen (23, 40, 45).

Deshalb gehen Nierentraumen oft mit intraabdominellen Kombinationsverletzungen einher, von Milz, Leber und Darm sowie knöchernen Verletzungen von Thorax und Becken.

Infolge der schweren äußeren Gewalteinwirkung befindet sich das verletzte Kind meist im Schockzustand. Große retroperitoneale Hämatoeme können eine reflektorische Darmlähmung bewirken. Sehr selten entwickelt sich eine reflektorische Oligurie oder Anurie.

Das klassische Bild des Nierentraumas wird charakterisiert durch die Trias:

1. Lokalisierter Schmerz
2. Flankentumor
3. Hämaturie (10, 23, 40)

Neben der klinischen Untersuchung geben Abdomen-Leeraufnahme, i.v.-Pyelogramm und Angiographie Aufschluß über Ausmaß und Schwere einer Nierenverletzung.

In der Abdomen-Leeraufnahme sprechen eine verwaschene Psoaskontur, eine Verbreiterung und Verschiebung des Nierenschattens aus dem Nierenlager, eine unter Umständen gleichzeitige Hochdrängung des Zwerchfells und eine Verdrängung des meist gashaltigen Kolons für eine Nierenverletzung.

Im intravenösen Pyelogramm und mit der angiographischen Darstellung der Nieren lassen sich Lokalisation und Ausdehnung der Schädigung und somit das therapeutische Vorgehen bestimmen. Außerdem zeigen sie die Funktion der anderen eventuell mitbetroffenen Niere (3, 10, 22, 23, 40).

Die Therapie der Nierenverletzung im Kindesalter unterscheidet sich generell nicht von der beim Erwachsenen, doch legt die außerordentliche Reparationskraft des kindlichen Nierengewebes die Tendenz zur konservativen Therapie nahe.

Rupturen, Abrisse am Pol und Einrisse der Gefäße erfordern eine möglichst organschonende und organerhaltende Operation. Nur bei Zertrümmerungen des Nierenparenchyms ist eine Nephrektomie gerechtfertigt,

stets muß man sich zuvor aber über die Funktionsfähigkeit der anderen Niere informiert haben (2,8, 10,23,45).

Die Gesamtletalität bei Nierentraumen im Kindesalter liegt bei ungefähr 4%. Sie steigt aber auf das Doppelte an, wenn intra- oder extraabdominelle Kombinationsverletzungen vorliegen.

An Spätkomplikationen können para- oder perinephritische Abszesse, Steinbildungen oder Hydronephrose und in etwa 15% der Fälle ein posttraumatischer Hochdruck auftreten (2,25,46).

b. Ureter

Verletzungen der Ureter nach stumpfen Bauchtraumen kommen nur selten, meist kombiniert mit Nierenverletzungen, vor. Isolierte Rupturen des Ureters sind äußerst selten. Sie entstehen durch Quetschung und Abscherung gegen die Lendenwirbelsäule (22).

Allgemeine klinische Befunde wie zunehmender, lokalisierter Druckschmerz im Unterbauch und Abwehrspannung der Bauchdeckenmuskulatur können auch Anzeichen einer Ureterverletzung sein (5,22).

Eine Makrohämaturie kann völlig fehlen. Eine sichere Diagnose ermöglicht erst die Anfertigung eines i.v.-Pyelogramms, das außerdem durch den Ort des Kontrastmittelaustrittes eine Lokalisation der Rupturstelle ermöglicht. Eine frühzeitige Diagnose ist wichtig, weil eine urinöse Infiltration des periureteralen Gewebes die Prognose für die Neueinpflanzung oder Naht des Ureters verschlechtert.

Die operative Therapie besteht in einer Wiederherstellung der Kontinuität bei Rupturen, bei kleinen Einrissen in einer inneren Schienung mit Drainage nach außen. Als postoperative Komplikationen können Strikturen und Stenosen entstehen (5,8,22).

c. Blase

Da die Harnblase beim Kind höher als beim Erwachsenen über das kleine Becken hinausragt und deshalb weniger geschützt liegt, ist sie, besonders aber im gefüllten Zustand, vermehrt gefährdet.

Verletzungen der Blase treten gehäuft in Kombination mit Beckenfrakturen in der Symphysengegend auf, bei denen die Blase durch Beckenfragmente angespießt oder aufgerissen wird (9,23,27,45).

Die Symptomatik einer Blasenruptur ist recht eindeutig in Form von schmerzhaftem Harndrang bei Blutung aus der Harnröhre. Liegt die Rupturstelle intraperitoneal, so kann sich zusätzlich eine Unterbauchperitonitis mit lokalem Druckschmerz, Abwehrspannung und Schocksymptomatik entwickeln. Die endgültige Diagnose wird durch den Austritt von Kontrastmittel nach einem i.v.-Pyelogramm gestellt.

Die Therapie einer Harnblasenverletzung besteht in einer Naht der rupturierten Stelle, wobei anschließend zur Entlastung ein Harnröhrenkatheter gelegt wird (9,10,23).

d. Harnröhre

Auch Harnröhrenverletzungen bei stumpfen Bauchtraumen sind oft Folge von Beckenfrakturen in der Symphysenregion.

Wenn beim verletzten Kind die Blase nicht entleert werden kann, stattdessen aber Blut aus der Harnröhre tritt, ist an eine Harnröhrenverletzung zu denken.

Endgültig läßt sich die Diagnose durch ein Ausscheidungs-Urogramm stellen.

Spätkomplikationen wie Stenosen und Strikturen nach operativer Versorgung werden beobachtet (5,8,10,45).

3. MILZ

Milztraumen, deren Anteil 6-13% aller stumpfen Bauchverletzungen im Kindesalter ausmacht, stehen an zweiter, in manchen Statistiken sogar an erster Stelle der nach stumpfer Gewalteinwirkung erfolgten Bauchverletzungen. Unter den Organverletzungen beträgt ihr Anteil 20-40% (8, 20, 21, 23, 30, 44).

Für das häufigere Vorkommen von Milzrupturen beim Kind im Vergleich zum Erwachsenen sind die relative Größe des Organs, seine Bindegewebsarmut, sein Blutreichtum und vor allem der kurze Gefäßstiel, der ein Ausweichen des Organs bei Gewalteinwirkung verhindert, verantwortlich. Auch der elastische Thorax und die dünnen Bauchdecken können die Intensität einer den linken Oberbauch treffenden Gewalt kaum mindern (10, 27, 32, 41).

In etwa einem Drittel der Fälle sind Milzrupturen mit Läsionen anderer intraabdomineller Organe kombiniert, am häufigsten mit Niere, Leber und Darm. Von den extraabdominellen Begleitverletzungen stehen Rippenfrakturen, besonders auf der linken Seite, und Extremitätenverletzungen im Vordergrund (21, 23, 30). Prellmarken im Hypochondrium müssen bei gleichzeitigem lokalen Druckschmerz, bei Abwehrspannung und verminderten Darmgeräuschen sowie bei Schocksymptomatik den Verdacht auf eine Milzverletzung wecken.

Weitere diagnostisch verwertbare Hinweise sind: 1. in die linke Schulter ausstrahlende Schmerzen

(Kehr'sches Zeichen)

2. ein Druckschmerz des linken Nervus phrenicus am Hinterrand des Muskulus sternokleidomastoideus subaklavikulär (Saegesser'sches Zeichen)

3. ein linksseitiger Mamillenhochstand
(Zeichen nach Dieulafoy)
 4. ein linksseitiger Hodenhochstand
(Zeichen nach Trendelenburg)
- (2,10,19,41,45)

Die bei einer Zerreissung der Milz auftretende intraabdominelle Blutung wird durch perkutorische Abgrenzung eines Hämatoms und durch die bei der rektalen Untersuchung tastbare Vorwölbung des Douglas'schen Raumes gegebenenfalls nachgewiesen. Die wiederholte Messung des Bauchumfanges dagegen zur Feststellung einer intraabdominellen Blutung ist nicht verlässlich (10,30,37).

Bei den laborchemischen Werten zeigt sich häufig eine ausgeprägte Leukozytose mit Werten zwischen 15000 und 30000/mm³ (21,41), die aber kein sicheres Zeichen für eine Milzruptur ist (9,19,20,21,23,30). Ein Hämoglobinabfall ist kurzfristig nur selten nachweisbar, nicht spezifisch, und trägt deshalb nicht zur frühzeitigen Diagnosestellung bei. Verlaufskontrollen sind dagegen von höherem Aussagewert (9,30).

Bei der zweizeitigen Milzruptur entsteht als Folge der stumpfen Gewalteinwirkung eine Parenchymzerreissung mit einer subkapsulären Blutung. Wird die Kapsel über die Grenze ihrer Elastizität hinaus gedehnt, so reißt sie nach Stunden, seltener nach Tagen, ein, und eine Blutung ergießt sich in die Bauchhöhle.

Charakteristisch für eine zweizeitige Milzruptur ist das freie Intervall, dem eine rasch zunehmende Blässe und progrediente Schocksymptomatik folgt (20,23,41).

In der Abdomen-Leeraufnahme sprechen für eine Milzruptur eine homogene Verschattung im linken Oberbauch, eine Verdrängung der Magenblase nach rechts, eine Verschiebung der linken Kolonflexur nach kaudal, sowie ein linksseitiger Zwerchfellhochstand (2, 10, 19, 23, 27, 41).

Bei unklarer Symptomatik kann eine Blutung in den Bauchraum durch eine Notfall-Laparoskopie oder unkomplizierter durch eine peritoneale Lavage nachgewiesen werden. Als sehr wertvoll zur Erkennung einer subkapsulären Blutung mit der Gefahr einer zweizeitigen Milzruptur hat sich die Zöliakographie erwiesen. Zur besseren Darstellung der Milzgefäße wird der Magen zusätzlich mit Luft entfaltet (3, 24, 38).

Die Therapie der Wahl bei der Milzruptur ist die Splenektomie. Nach einer Milzexstirpation tritt regelmäßig neben einem Leukozyten- auch ein Thrombozytenanstieg für 3-4 Wochen auf, der bei exzessiven Werten selten die Gefahr einer Milzvenenthrombose in sich birgt mit der Gefahr einer Darmnekrose. In den Erythrozyten können nach Milzentfernung Jolly-Körperchen nachgewiesen werden (10, 23, 41).

Die Letalität nach einer Milzruptur schwankt beim isolierten Trauma zwischen 0 und 20%, beim Mehrfachverletzten kann sie je nach Schwere der Begleitverletzungen bis auf 27% ansteigen (8, 20, 23, 27, 30).

4. LEBER

Begünstigend für Leberverletzungen im Kindesalter sind die relative Größe und die weiche Konsistenz des Organs. Der sehr große linke Leberlappen reicht nach medial bis über den Magen, und der untere Leberrand überragt den noch sehr elastischen Rippenbogen (9, 10, 23, 32, 47).

Der Anteil der Leberverletzungen nach Einwirkung stumpfer Gewalt liegt beim Kind bei 4-7%, wobei in der Mehrzahl der Fälle der rechte Leberlappen betroffen ist (8, 9, 21, 23).

Ungefähr in der Hälfte der Fälle sind intraabdominelle Organe wie Milz, Magen, Darm, Niere, Zwerchfell und Pankreas mitbetroffen. Bei den extraabdominellen Begleitverletzungen dominieren Thoraxtraumen, hier vor allem Frakturen der rechtsseitigen kaudalen Rippen, und Extremitätenverletzungen (21, 23, 30).

Der Topographie nach werden bei Leberverletzungen unterschieden:

1. Rupturen am Ort der Gewalteinwirkung
 2. Verletzungen der Leberrückseite im Sinne eines Contre-Coup-Risses
 3. die zentrale Leberruptur
 4. Einrisse entlang der bindegewebigen Verankerung der Leber
- (21).

Bei Leberverletzungen findet sich häufig ein Schockzustand infolge einer größeren Blutung in die Bauchhöhle.

Bei der klinischen Untersuchung weist ein Druckschmerz im gesamten Abdomen mit *punctum maximum* im rechten Oberbauch und eine Abwehrspannung als Ausdruck

einer oft galligen Peritonitis auf eine Leberparenchymverletzung hin.

Zusätzlich können ein rechtsseitiger Schulterschmerz (Phrenikuszeichen nach Saegesser), Erbrechen, Ikterus, und eine durch Resorption von Gallensäuren bedingte relative Bradykardie auftreten. Die Bradykardie tritt allerdings erst nach Übertritt größerer Gallenmengen in den Blutkreislauf auf. Sie wird zunächst von der durch den Volumenmangel bedingten Pulsbeschleunigung völlig überdeckt.

Prellmarken und Hämatome im Hypochondrium oder im Bereich der unteren rechten Thoraxapertur deuten auf eine Leberverletzung hin (4, 8, 10, 23, 30, 32).

Es besteht fast regelmäßig eine Leukozytose. Wird eine Erhöhung der Transaminasen festgestellt, so ist dies ein weiterer Hinweis für eine Leberverletzung (20, 23, 41).

In der Abdomen-Leeraufnahme kann ein rechtsseitiger Zwerchfellhoch- oder -stillstand bei einer subphrenischen Blutung erkennbar sein. Bei positivem Ausfall einer peritonealen Lavage kann eine Analyse der Spülflüssigkeit aufgrund exzessiver Transaminasenerhöhung die Diagnose einer Leberläsion nahelegen.

Eine Zöliakographie kann die Diagnose sichern und gleichzeitig über eventuell bestehende andere Organverletzungen informieren.

Eine Leberszintigraphie ist in der akuten Phase zu zeitraubend, sie gibt jedoch Hinweise bei Spätkomplikationen wie Zysten, Sequester- und Abszessbildungen (3, 9, 23, 38).

Eine weitere, seltene Spätkomplikation ist die Hämobilie, die nach zentralen Leberrupturen auftreten kann und mit Koliken, Meläna und Anämie einhergeht (41).

Die Therapie von Leberverletzungen richtet sich nach Lokalisation, Art und Ausdehnung. Meistens gelingt es, Parenchymeinrisse zu nähen, bei Zertrümmerungen bleibt jedoch oft nur die Teilresektion übrig (10, 13, 41).

Die Letalität bei isolierter Leberruptur liegt zwischen 25 und 40%, steigt aber bei Mehrfachverletzungen und mit Zunahme des zeitlichen Intervalls bis zur Operation beträchtlich an. Sie beträgt nach 24 Stunden über 80% (3, 4, 8, 20, 30).

5. MAGEN-DARM-TRAKT

Verletzungen der Hohlorgane bei stumpfen Bauchtraumen sind nicht so häufig wie die der parenchymatösen Organe. Ihr Anteil liegt zwischen 3 und 9% aller Fälle (17, 23, 31).

Besonders gefährdet sind vor allem die Bereiche, in denen intraabdominelle Organe bindegewebig fixiert sind, wie Kardial, Duodenum, Flexura duodenojejunalis, Kolon ascendens und Kolon descendens (10, 23, 32, 41).

Bei Darmverletzungen werden - hier aufgeführt nach der Häufigkeit des Auftretens - unterschieden:

1. Darmquetschungen gegen Wirbelsäule oder Becken durch direktes Trauma
2. Darmberstungen, wenn die einwirkende Gewalt eine gas- oder flüssigkeitsgefüllte Darmschlinge trifft, aus der der Inhalt nicht entweichen kann
3. Darmabrisse durch Zugwirkung
(10, 23)

Je distaler eine Perforation erfolgt, desto infektiöser ist der Darminhalt.

Zur zweizeitigen Perforation kommt es, wenn die widerstandsfähige Submukosa die Kontinuität des Darmrohres zunächst erhält und erst nach Stunden oder Tagen durch Nekrose perforiert. Der totale Abriß zwischen zwei Darmsegmenten ist sehr selten, meistens betrifft eine Zerreißung nur einen Teil der Zirkumferenz (23, 32, 41).

Das klinische Bild bei Verletzungen der Hohlorgane wird weniger von Blutung oder Schock als von peritonitischen Zeichen bestimmt. Intensive Bauchdeckenspannung, Puls- und Temperaturanstieg, verfallenes Aussehen und ein druckschmerzhafter, manchmal vorgewölbter Douglas'scher Raum stehen im Vordergrund (10, 23, 31, 32).

Die operative Behandlung richtet sich nach Ausmaß und Schwere der Magen-Darm-Verletzung. Bei Magen- und Duodenalperforationen reicht in den meisten Fällen die zweireihige Übernähung der Perforationsstelle aus. Dünndarm- und Dickdarmverletzungen erfordern je nach Größe des Defektes Resektionen von Darmsegmenten (17, 23, 31).

Spätkomplikationen sind subphrenische oder Schlingenabszesse, Adhäsions- oder Strangulationsileus, sowie Mesenterial- oder Omentumzysten (2, 17, 23).

a. Duodenum

Durch seine Lage und Fixation quer vor der Wirbelsäule ist der retroperitoneale Anteil des Duodenums besonders gefährdet bei stumpfer und spitzer Gewalteinwirkung. Typisch ist die kleine Berstungsruptur nach dem Prinzip der "funktionell verschlossenen Schlinge".

Das Verhältnis von intraperitoneal gelegenen zu retroperitonealen Läsionen beträgt 2:1 (10,12,23,31).

Die Erkennung von retroperitonealen Duodenalrupturen bereitet große Schwierigkeiten. Selbst intraoperativ weist oft erst ein gallig imbibiertes Hämatom, der sogenannte "grüne Fleck", auf eine Verletzung des Zwölffingerdarmes hin. Äußerliches Zeichen zur Erkennung einer Duodenalverletzung kann eine umschriebene Prellmarke im rechten Oberbauch sein.

Das klinische Bild bei gedeckter Ruptur ist oft durch ein symptomfreies oder symptomarmes Intervall gekennzeichnet. Diskrete Abwehrspannung, Darmparalyse, Douglasschmerz und eventuell eine Leukozytose entwickeln sich erst langsam. In den Rücken ausstrahlender Schmerz und Erbrechen, das blutig sein kann, sind ebenfalls für eine Duodenalruptur typisch (12,19,23,17).

In der Abdomen-Leeraufnahme finden sich manchmal folgende Hinweise:

1. Eine freie Luftsichel unter dem Zwerchfell im Stehen als allgemeines Zeichen einer Perforation des Magen-Darm-Trakts
 2. eine verwaschene Psoasrandkontur rechts
 3. eine retroperitoneale Luftansammlung im Bereich der rechten Niere oder des rechten Psoas
- (17,19,22)

Beweisend für eine Duodenalperforation ist der Kontrastmittelaustritt nach Gastrografin-Schluck. Hierbei hat sich die gleichzeitige Gabe von Luft oder Gas, deren Austritt bei Perforationen im Röntgenbild ebenfalls nachweisbar ist, bewährt.

Das "Spiralfeder-" oder "Geldrollenzeichen" nach Gastrografin-Schluck ist typisch für ein intramurales Duodenalhämatom (4,12).

Die Letalität bei der isolierten Ruptur des Zwölffingerdarmes liegt zwischen 20 und 50% (12,17).

b.Dünndarm

Unter den Verletzungen des Magen-Darm-Traktes nehmen Dünndarmverletzungen den größten Anteil ein. Fixationsstellen des Darms in der Nähe der Flexura duodenojejunalis oder vor dem Übergang in den Dickdarm sind am häufigsten betroffen (20023,31).

Typische Verletzungsmechanismen sind der Aufprall auf das Lenkrad bei Verkehrsunfällen und die Zerreißung des Darmes als Folge eines Sturzes aus großer Höhe (31).

Gleichzeitig mitverletzte Bauchorgane können Milz, Leber und Niere sein; an extraabdominellen Begleitverletzungen werden Schädel- und Thoraxtraumen in 70% der Fälle beschrieben (17,18,21).

Luftsicheln unter dem Zwerchfell in der Abdomen-Leeraufnahme im Stehen erhärten den Verdacht auf eine mögliche Läsion des Dünndarms. Sie kann aber auch bei unauffälligem Befund des Röntgenbildes nicht ausgeschlossen werden, da nur in 35-40% bei Dünndarmperforationen freie Luft in der Bauchhöhle nachweisbar ist (18).

Diagnostisch sehr hilfreich ist die peritoneale Lavage. Eine gallige Verfärbung der Spülflüssigkeit oder ein erhöhter Amylasegehalt machen eine Dünndarmperforation wahrscheinlich (19,35).

Die Letalität bei isolierter Dünndarmverletzung wird mit 7-12% angegeben, bei schweren Kombinationsverletzungen kann sie auf 30-36% steigen (17, 18, 21).

c. Dickdarm

In etwa 10% aller Darmverletzungen nach stumpfem Bauchtrauma ist der Dickdarm betroffen. Besonders gefährdet sind wiederum die an der Bauchhinterwand befestigten Darmabschnitte, wie die rechte und linke Kolonflexur, Kolon transversum und Sigmoid.

Nach Lokalisation werden extra- von intraperitonealen Rupturen unterschieden. Die erstern sind infolge des ausgetretenen infektiösen Darminhaltes gekennzeichnet durch Retroperitonealabszesse oder Kotphlegmonen, deren Symptome erst allmählich auftreten. Intraperitoneale Rupturen zeigen früh die Zeichen einer ausgeprägten Peritonitis (6,23).

Röntgenologisch ist in einem Teil der Fälle freie Luft in der Bauchhöhle nachweisbar.

Nach einer peritonealen Lavage können in der Spülflüssigkeit gegebenenfalls Bakterien festgestellt werden (10,20,31,32,35).

d. Magen

Magenverletzungen infolge stumpfer Gewalteinwirkung sind selten, da das Organ trotz seiner Größe durch die Rippenbögen teilweise geschützt ist. Prädilektionsstelle für eine Zerreissung der Magenwand ist die Kardie.

Die Magenperforation bietet das Bild der Peritonitis mit heftigem, anhaltendem Schmerz in der Magen-egend und starker Abwehrspannung der Bauchdecken. Starken Verdacht auf eine Magenruptur erweckt ein blutiges Erbrechen beim Verletzten. Schocksymptome können das klinische Bild ergänzen (10,19,23).

In der Abdomen-Leeraufnahme kann man als allgemeines Zeichen einer Perforation des Magen-Darm-Trakts eventuell freie Luft nachweisen. Beweisend für eine Magenperforation ist der Austritt von Kontrastmittel nach Gastrografin-Schluck (9,10,12,19,20,23,31).

Eine Komplikation der Magenruptur in der Kardiagegend ist manchmal ein zusätzlicher Einriß im terminalen Ösophagus. Neben der Symptomatik einer Magenperforation findet sich ein Mediastinalempysem mit heftigen, retrosternalen Schmerzen und häufig eine Pleuritis.

Narbige Pylorusstenosen nach Magenrupturen können als Spätkomplikation bestehen bleiben (20).

6. PANKREAS

Die Verletzung des an der hinteren Bauchwand gut geschützt liegenden Pankreas kommt bei 0,5-2% aller stumpfen Bauchtraumen im Kindesalter vor (7,8,16,20,30,32,42).

Immer liegt eine umschriebene oder große, breitflächige tiefwirkende Gewalt zugrunde, die den Körper der Bauchspeicheldrüse gegen die Wirbelsäule quetscht und eine teilweise oder komplette Ruptur bewirkt. Ein typischer Unfallmechanismus ist der Sturz auf die Fahrradlenkstange mit umschriebener Prellmarke unter dem Rippenbogen (7,24,32,41,42,43).

Isolierte Pankreasrupturen sind äußerst selten. Meistens liegt eine intraabdominelle Kombinationsverletzung vor, bei der die Milz oder die Leber mitverletzt sind (10,16,23).

Die Symptome der Pankreasverletzung sind uncharakteristisch, nur der Schock ist oft besonders ausgeprägt. Eher kennzeichnend ist ein freies Intervall zwischen Unfall und Einsetzen der ersten Symptome wie Druckschmerz im mittleren und linken Oberbauch, zunehmenden peritonitischen Erscheinungen infolge Selbstandauung des Organs und einem in den Rücken ausstrahlendem Schmerz (16, 19, 23, 30, 32, 41).

Erhöhte Amylasewerte in Blut und Urin müssen zurückhaltend beurteilt werden, da jede Kontusion des Organs bereits einen vorübergehenden Anstieg verursachen kann. Nur anhaltend deutlich erhöhte Werte stärken den Verdacht auf eine traumatische Pankreasschädigung, wobei normale oder erniedrigte Werte sie jedoch nicht ausschließen (7, 8, 14, 32, 41).

Wertvolle diagnostische Hilfestellung leistet die peritoneale Lavage, bei der in der Spülflüssigkeit nach Verletzungen des Pankreas amylasehaltiges Sekret nachgewiesen werden kann. Pathologisch sind Werte, die über dem normalen Serumwert liegen. Die zur Sicherung der Diagnose in Ausnahmefällen durchgeführte selektive Angiographie kann nur dann eine Verletzung beweisen, wenn eine schwere Parenchymläsion oder eine vollständige Durchtrennung des Organs vorliegt (7, 24, 35).

Die Therapie richtet sich nach Ausmaß und Schwere der Verletzung. Bei einer inkompletten Ruptur, einer Kapsel- und oberflächlichen Parenchymverletzung ohne Läsion des Duktus pankreatikus wird die Kapsel genäht und eine gezielte Drainage eingelegt. Bei der kompletten Ruptur oder einer tiefen Gewebszerstörung mit Schädigung des Duktus pankreatikus wird je nach Lokalisation folgendes therapeutische Vorgehen unterschieden:

- 1.eine Resektion des abgetrennten Pankreas-
teils mit Milzexstirpation,wenn die Schä-
digung im Bereich des Korpus- oder
Schwanzteils liegt
- 2.eine Drainage mit primärer Y-Anastomose
nach Roux,wenn die Verletzung im Kopf-
bereich lokalisiert ist
- 3.eine partielle Duodenopankreatektomie
im Falle einer ausgedehnten Pankreaskopf-
zerstörung mit Läsion des Duodenums
(7,8,9,30)

Posttraumatische Pankreatitis,Pankreasfisteln und
die Pankreaspseudozyste sind die häufigsten Spät-
komplikationen einer Pankreasverletzung (2,7,8,41,
42).

Die Letalität nach stumpfen Pankreastraumen liegt
zwischen 8 und 14%,schnell aber nach schweren Kom-
binationstraumen auf 50% in die Höhe (14,16).

7.ZWERCHFELL

Zwerchfellverletzungen nach Einwirkung stumpfer
Gewalt kommen durch plötzliche intraabdominelle
Drucksteigerungen zustande.

Die typische Lokalisation in über 90% der Fälle
mit einseitiger Ruptur ist die linke Zwerchfell-
kuppel.Die doppel- und rechtsseitige Ruptur sind
selten,da die Leber jegliche Gewalteinwirkung
auf den rechten Zwerchfellschenkel mindert oder
gar verhindert (10,20,23,39).

Die Verletzung des Zwerchfells zeigt im akuten
Stadium kaum Symptome.Sie treten erst deutlich

in Erscheinung, wenn es zum Organprolaps in den Thorax gekommen ist. Es werden 2 große Gruppen unterschieden:

1. Kardiorespiratorische Symptome:

Dyspnoe und atemsynchroner Schmerz; auch bei fehlenden Rippenfrakturen wird die betroffene Seite bei der Atmung geschont.

Pektanginöse Beschwerden, retrosternales Druckgefühl und Herzrhythmusstörungen können ebenfalls bestehen.

2. Gastrointestinale Symptome:

Sie werden durch den Eingeweideprolaps hervorgerufen und äußern sich in vermehrtem Aufstoßen, Brechreiz und Druckgefühl.

Auch in die Schulter der betroffenen Seite ausstrahlende Schmerzen bei Verletzung der Pleura parietalis kommen vor (10, 20, 30, 39).

Die Auskultation von Darmgeräuschen über den unteren Thoraxpartien bei aufgehobenem Atemgeräusch ist pathognomonisch für eine Zwerchfellverletzung (39).

Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen nach Gastrografin-Schluck sichern die Diagnose und geben Aufschluß über die Art und das Ausmaß eines möglichen Organprolapses in den Thorax. Ebenso ist die Darstellung des Kolonrahmens mit einem Kontrastmittel möglich (10, 23, 30, 39).

Bei nachgewiesener Zwerchfellruptur mit Verlagerung von Abdominalorganen in den Thorax erfolgt die operative Therapie zum frühestmöglichen Zeitpunkt. Die in den Thorax prolabierte Organe werden zurückverlagert und das Zwerchfell genäht.

Die Letalität bei Zwerchfellrupturen liegt zwischen 10 und 25% (2, 10, 20, 23).

8. GALLENBLASE UND GALLENWEGE

In etwa 1-2% der stumpfen Bauchtraumen im Kindesalter sind Gallenblase oder Gallenwege betroffen. Dies liegt an der geschützten Lage der Gallenblase unter dem Rippenbogen, durch die große, weiche Leber gut abgesichert gegen äußere Gewalteinwirkung. Fast immer sind Verletzungen der Gallenblase kombiniert mit Läsionen der Leber, des Duodenums oder des Pankreas. Auch Milzrupturen können je nach Art und Schwere des Traumas gleichzeitig bestehen (1, 2, 30).

Folgende Verletzungsformen werden unterschieden:

1. die einfache Kontusion
2. der Abriß der Gallenblase aus dem Leberbett (sogenannte traumatische Cholezystektomie)
3. die umschriebene oder ausgedehnte Zerreißung der Gallenblasenwand
(1)

Die gallige Peritonitis ist eine sehr gefährliche Folge einer Ruptur der Gallenblase. Ebenso kann ein posttraumatischer Ikterus auf eine Verletzung des galleableitenden Systems hinweisen. Ergießt sich nur wenig Galle in die Bauchhöhle, so kann die Verletzung zunächst symptomlos verlaufen. Erst bei Infektion von Gallenblase und Gallenwegen tritt auch in diesem Fall eine Peritonitis auf (1, 20, 30).

Bei Zerreißung der Gallenblase wird eine Cholezystektomie durchgeführt. Bei Verletzungen des Duktus hepaticus oder Duktus choledochus besteht die Therapie in einer Naht des Gallenganges über einem liegenden T-Drain (1, 20, 30).

An Spätkomplikationen treten in seltenen Fällen eine posttraumatische Cholezystitis und Konkrementbildungen auf (2).

9. GEFÄßE

Intraabdominelle Gefäßverletzungen im Kindesalter nach Einwirkung stumpfer Gewalt sind wegen der großen Elastizität der Gefäße wesentlich seltener als beim Erwachsenen. Gefährdet sind vor allem die Aorta abdominalis und die Arteria mesenterika superior. Deren Ruptur und der Abriß kleinerer Mesenterialgefäße provozieren eine profuse Blutung in die Bauchhöhle und Infarzierung der betroffenen Darmabschnitte.

Eine Aortenruptur bewirkt einen massiven Blutverlust, der in kurzer Zeit zum Tode führt, während sich bei kleinen Rissen ein oft schwer diagnostizierbares Hämatom entwickelt. Sind lediglich innere Wandschichten geschädigt, so kann sich ein Aneurysma spurium entwickeln, das die Blutversorgung der unteren Extremität einschränkt, und die Gefahr einer späteren Ruptur in sich birgt.

Das klinische Bild bietet typische Zeichen des Volumenmangelschocks, abdominelle Druckschmerzhaftigkeit und eine mäßige Abwehrspannung.

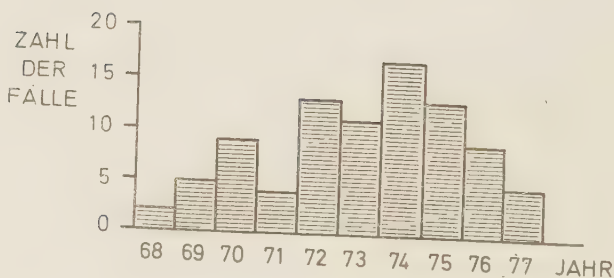
Eine präoperative Diagnose ist kaum möglich, da eingehende diagnostische Verfahren bei der Dringlichkeit der Symptomatik zu zeitraubend sind.

Die intraoperative Therapie folgt gefäßchirurgischen Prinzipien (10, 41).

IV.EIGENES KRANKENGUT UND ERGEBNISSE

In den Jahren 1968-1977 wurden an der Kinderchirurgischen Universitätsklinik in Mainz 88 Kinder im Alter bis zu 14 Jahren wegen eines stumpfen Bauchtraumas behandelt. Weitaus die größte Anzahl wurde im Zeitraum 1972 bis 1975 registriert.

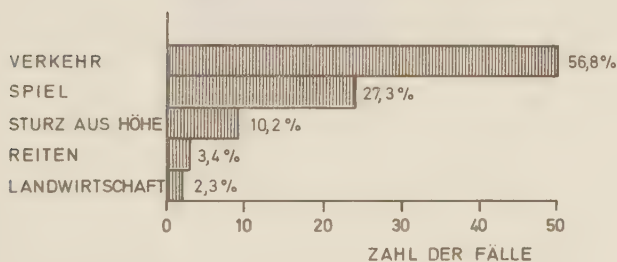
TABELLE 1 : Jährliche Inzidens von stumpfen Bauchtraumen im Kindesalter im Zeitraum 1968-1977



Die seit 1975 fallende jährliche Inzidenz war wahrscheinlich in der seit Jahren zunehmenden Verkehrsaufklärung in Schule, Fernsehen und Presse begründet, da Verkehrsunfälle mit Abstand die häufigste Unfallursache sind.

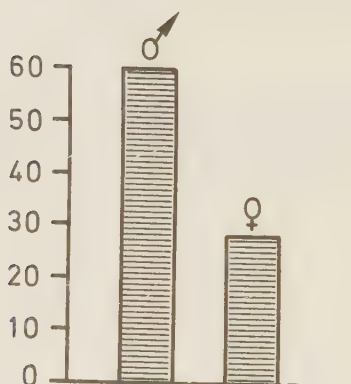
In 30 Fällen wurden Kinder von Kraftfahrzeugen erfasst und zu Boden geschleudert, fünfmal wurden sie als Beifahrer im Auto verletzt. In 15 Fällen war der Hergang des Verkehrsunfalles nicht nachprüfbar. Bei den Spielunfällen dominierten mit 14 Fällen die durch zu schnelles und zu gewagtes Fahren erfolgten Stürze mit dem Fahrrad vor Unfällen, die sich mit dem Schlitten oder beim Fußballspiel ereigneten.

TABELLE 2 : Unfallursachen bei stumpfen Bauchtraumen im Kindesalter



Den Unfallarten entsprechend lag die Geschlechtsverteilung bei 2:1 zugunsten des männlichen Geschlechts, da Jungen bei Spiel und Sport mehr Risikobereitschaft zeigen als Mädchen.

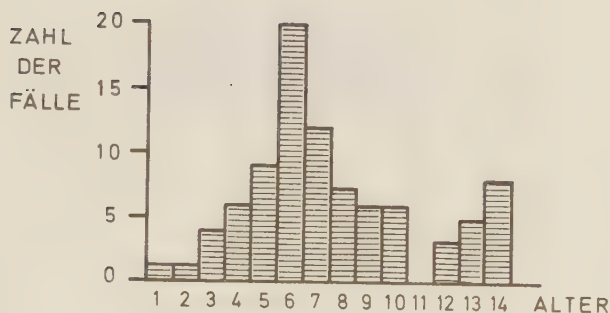
TABELLE 3 : Geschlechterverhältnis beim stumpfen
Bauchtrauma im Kindesalter



Bei der Analyse der Altersverteilung zeigte sich ein Gipfel in der Gruppe der 5- bis 7jährigen. In 28 der 41 Fälle in dieser Altersgruppe war ein Verkehrsunfall verantwortlich für die stumpfe Bauchverletzung. In diesem Alter machten die Kinder erstmals Bekanntschaft mit dem Verkehrsleben als aktive Verkehrsteilnehmer auf dem Schulweg oder mit dem Roller und Fahrrad.

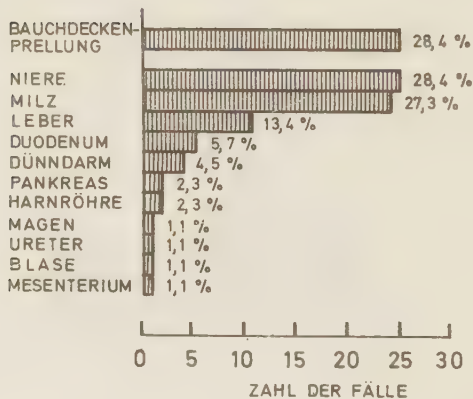
Bei dem zweiten, kleineren Gipfel in der Altersgruppe der 14jährigen fanden sich unter den 8 Fällen nur 2 Verkehrsunfälle. Drei Leitunfälle in dieser Gruppe wiesen auf einen Wandel in der Art des Unfalls hin, der zu einem stumpfen Bauchtrauma führte.

TABELLE 4 : Altersverteilung beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter



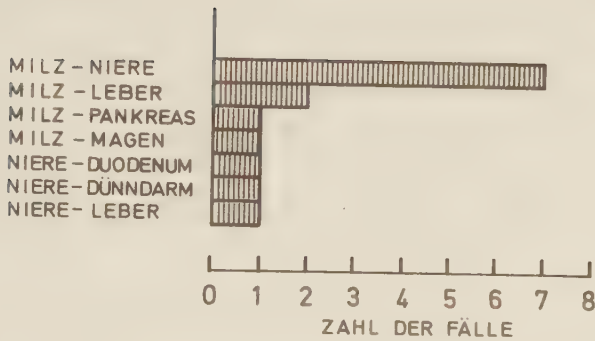
Bei 25 mit dem Verdacht auf eine stumpfe Bauchverletzung eingelieferten Kindern lag lediglich eine Bauchdeckenprellung vor. An Organverletzungen dominierten deutlich Läsionen des Urogenital-Traktes und der Milz vor Verletzungen der Leber.

TABELLE 5 : Organverletzungen beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter
(n=88 , 14 Fälle multiple Kombinationsverletzungen)



In 14 Fällen, das entspricht 15,7 % des Krankengutes, waren 2 intraabdominelle Organe gleichzeitig verletzt. Bei 7 Kindern waren Milz- und Nierenverletzungen miteinander kombiniert. Bei jeder Kombinationsverletzung waren entweder Milz oder Niere mitbetroffen.

TABELLE 6 : Abdominelle Kombinationstraumen beim
stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter
(n=14)

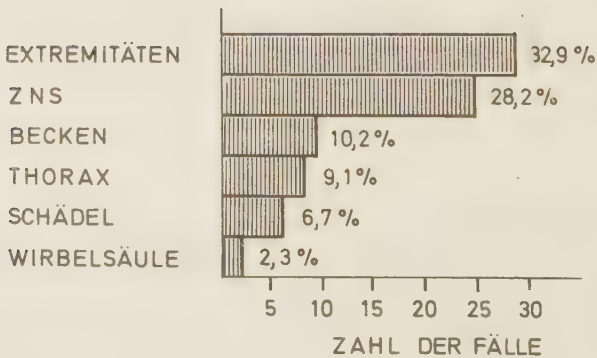


Bei etwas über der Hälfte der Patienten, in 47 Fällen, waren neben einem Organ des Bauchraumes auch andere Körperabschnitte mitverletzt.

Am häufigsten mitbetroffen waren mit 29 Fällen die Extremitäten vor den meist nur kurzzeitigen Funktionsbeeinträchtigungen des ZNS bei 25 Patienten.

Unter den 9 Beckenverletzungen wurden 3 Beckenringbrüche in Symphysennähe registriert. Zweimal wurde dadurch die Harnröhre verletzt und einmal die Blase durch einen Fragmentsplitter perforiert.

TABELLE 7 : Multitrauma beim stumpfen Bauchtrauma
im Kindesalter
(n=47)



1. DIAGNOSESTELLUNG BEIM STUMPEN BAUCHTRAUMA

a. Anamnese

Anamnestische Angaben über Unfallhergang und subjektives Schmerzempfinden der verletzten Kinder waren für die Diagnosestellung wenig hilfreich. Über ein Drittel der Kinder war bei der Aufnahme im Schockzustand oder so benommen, daß sie keine Aussage machen konnten.

In 4 Fällen ergab die Anamnese, daß die Kinder vor der Aufnahme erbrochen hatten.

Zweimal handelte es sich hierbei um Bauchdeckenprellungen ohne Organbeteiligung. Einmal lag eine Zerreißung der Milz mit gleichzeitiger Kontusion des Pankreas vor. Im vierten, aus einem anderen Krankenhaus übernommenen Fall, ergab die Relaparotomie eine retroperitoneale Duodenalruptur.

b. Klinische Untersuchung

α. Inspektion

Prellmarken, Abschürfungen und Hämatome wurden bei 34 Patienten festgestellt.

Zehnmal lag eine isolierte Bauchdeckenprellung vor, fünfmal hatte das äußere Verletzungszeichen eine für die vorliegende Organläsion atypische Lokalisation. In 19 Fällen war die äußere Markierung richtungsweisend dafür, auf welchen Organbezirk sich die stumpfe Gewalt ausgewirkt hatte.

Auffällig waren die massiven Hämatome und Prellmarken bei allen Beckenringbrüchen in Symphysennähe, bei denen jedesmal ein Hohlorgan mitverletzt war.

Bei 5 Milz-, 3 Leber- sowie 2 Duodenalrupturen sah man umschriebene Prellmarken im linken bzw. rechten Oberbauch.

e. Palpation und Perkussion

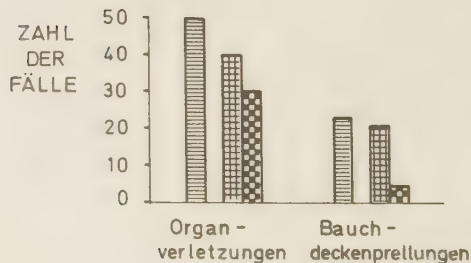
Druckschmerzhaftigkeit des Abdomens, manchmal nur im Bereich des betroffenen Organs, wurde von den meisten Patienten angegeben.

Bei der Mehrzahl der Fälle mit einer Organverletzung bestand gleichzeitig eine Abwehrspannung unterschiedlichen Grades, die bei 17 von 21 Patienten mit isolierten Bauchdeckenprellungen jedoch fehlte.

Bei je 2 von 3 retroperitonealen Duodenalrupturen und 3 zweizeitigen Milzrupturen waren ebenfalls keine gespannten Bauchdecken bei der Aufnahme feststellbar. Die beiden anderen Kinder mit diesen Verletzungen zeigten nur eine leichte Abwehrspannung.

Gleichzeitige Druckschmerzhaftigkeit und Abwehrspannung waren verdachtsbestärkend für eine intra-abdominelle Organläsion.

TABELLE 8 : Palpatorische und perkutorische Befunde beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter (n=73)



- ≡ GESAMTZAHL DER FÄLLE
- ▨ DRUCKSCHMERZHAFTIGKEIT
- ⊠ ABWEHRSPANNUNG

k. Auskultation

Detaillierte Auskultationsbefunde lagen nicht vor. Wenn jedoch keine oder nur sehr spärliche peristaltische Geräusche auskultiert wurden, so war dies immer ein Zeichen für eine intraabdominelle Organverletzung.

d. Puls und Blutdruck

Bei 76 Patienten mit dem Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma wurden Puls- und Blutdruckwerte bei der Aufnahme ermittelt.

Bei 7 Patienten, von denen 6 an einem intraabdominell gelegenen Organ verletzt waren, lag der systolische Blutdruckwert unter 100 mm Hg. Dagegen war der Blutdruck bei fast 90% der Kinder mit innerer Organverletzung bei Werten über 100 mm Hg normal oder leicht erhöht.

Bei 69 Patienten lag die Pulsfrequenz bei der Aufnahme deutlich über 100/min, eine operationsbedürftige Bauchverletzung lag in 41 Fällen vor.

Informationen über Puls und Blutdruck, die den hämodynamischen Funktionszustand des Organismus beschreiben, lieferten keine eindeutigen Hinweise auf eine Organverletzung, da zum Beispiel Unfallsofortmaßnahmen diese Werte verwischen konnten. Es ließ sich nur eine Tendenz feststellen, in dem Sinne, daß bei einem Absinken des Blutdrucks unter 100 mm Hg eine Organverletzung wahrscheinlicher war als eine einfache Bauchdeckenprellung.

TABELLE 9 : Aufnahmewerte von Blutdruck und Puls
beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter
(n=76)

	intraabdominelle Organläsion	isolierte Bauchdeckenprellung
RR < 100	11	3
(systolisch) > 100	44	18
PULS- < 100	3	-
FREQUENZ > 100	52	21

§.Bauchumfang

Bei 61 Patienten wurde der Bauchumfang in halbstündigem Abstand kontrolliert.

Eine Zunahme, die sich meistens über Stunden hinzog, zeigte sich nur bei Kindern mit intraabdominellen Organläsionen, während bei isolierten Bauchdeckenprellungen der Bauchumfang konstant blieb oder abnahm.

In 4 Fällen mit einer inneren Organverletzung wurde ebenfalls eine Abnahme registriert. Insgesamt gesehen war jedoch die Messung des Bauchumfanges wenig hilfreich, da von 38 Kindern mit innerer Organläsion nur in 7 Fällen eine Zunahme von 2 oder mehr Zentimetern - bei einer angenommenen Meßungenauigkeit von 1 cm - registriert werden konnte.

TABELLE 10 : Messung des Bauchumfanges beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter
(n=61)

BAUCHUMFANG	SBT MIT ORGANVERL.	SBT OHNE ORGANVERL.
abnehmend oder konstant ($\pm$ 1 cm)	31	23
Zunahme von 2 oder mehr Zentimeter	7	-

c. Laboruntersuchungen

α. Hämoglobin

Bei der Auswertung der Hämoglobin-Werte von 84 Patienten zeigte sich, daß sich bei den Kindern mit einem Aufnahme-Hb unter 10 g% jedesmal eine intraabdominelle Organverletzung vorlag. Lediglich in 2 Fällen handelte es sich um konservativ behandelte Nierenkontusionen, bei denen der Hb-Abfall eine Folge schwerer extraabdomineller Verletzungen war. Der Hb-Wert war beim Multitrauma also nur von beschränkter Aussagefähigkeit.

Der Hb-Wert wurde nicht nur bei der Aufnahme bestimmt, sondern auch im Verlauf mehrmals nachkontrolliert. So sank er mehrmals von in der Norm liegenden Anfangswerten um 1,5-4 g% innerhalb weniger Stunden. Jedesmal lag eine intraabdominelle Organruptur vor.

TABELLE 11 : Hämoglobin-Werte bei der Aufnahme beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter (n=84)

Hb	SBT MIT ORGANVERL.	SBT OHNE ORGANVERL.
< 10 g %	12	-
10-13 g %	29	13
> 13 g %	19	11

8. Leukozyten

Die Annahme, daß hohe Leukozytenwerte für bestimmte Organverletzungen wie etwa eine Milzruptur charakteristisch sind, bestätigt sich nach Auswertung der Leukozytenzahlen von 76 Patienten nicht. Lediglich Leberrupturen zeigten in 7 von 10 Fällen deutliche Leukozytosen mit Werten von zum Teil über $30000/\text{mm}^3$. Aber auch bei einem Drittel der Patienten mit isolierten Bauchdeckenprellungen wurden Leukozytenzahlen von über $15000/\text{mm}^3$ gefunden.

In manchen Fällen waren die Leukozytenwerte starken Schwankungen unterworfen. Innerhalb eines Tages wurden Differenzen von bis zu $13000/\text{mm}^3$ ermittelt, die aber für die Stellung der Diagnose ohne Bedeutung waren.

TABELLE 12 : Leukozyten-Werte bei der Aufnahme beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter (n=76)

	FALL-ZAHL	< 10 000	10 000 - 15 000	> 15 000
BDP	25	9	8	8
MILZRUPTUR	20	5	7	8
NIEREN-RUPTUR	4	1	2	1
- KONTUSION	10	5	2	3
LEBERRUPTUR	10	1	2	7
DUNNDARM	4	3	-	1
DUODENUM	3	1	2	-

g. Amylase

Die routinemäßig durchgeführte Messung der Amylase-Werte in Serum und Urin ergab bei den beiden beobachteten Pankreaskontusionen Werte, die innerhalb der Norm lagen.

In 3 Fällen, in denen je einmal Milz, Leber und Duodenum verletzt waren, zeigten sich dagegen leicht erhöhte Werte.

Eine Erhöhung der Amylase-Werte war nicht spezifisch für eine Läsion der Bauchspeicheldrüse, sondern konnte auch bei Verletzung anderer Organe vorliegen.

Normale Amylase-Werte schlossen eine Pankreasverletzung nicht aus.

h. Urinbefund

Bei den Urinuntersuchungen stand im Vordergrund die Erfassung einer Mikro- oder Makrohämaturie und die Bestimmung der Amylase-Werte.

Auch die Messung des Urin-Volumens erwies sich als sinnvoll. So bestärkte eine Oligurie bei unauffälliger qualitativer Harnuntersuchung den Verdacht auf einen Ureterabriß, der sich intraoperativ bestätigte.

Bei 23 stumpfen Bauchtraumen, die mit einer Makrohämaturie einhergingen, fand sich sechsmal eine Nierenzerreissung und einmal ein Harnröhrenabriß.

In 16 Fällen wurde nach dem klinischen Bild auf eine Nierenkontusion oder eine Prellung im Bereich des harnableitenden Systems geschlossen.

i. Transaminasen

Bei 6 von 11 Kindern mit einer Leberverletzung wurde die Höhe der Transaminasen im Serum bestimmt.

In zwei Fällen lagen die Werte von SGOT und SGPT bei 350 bzw. 450 mU/ml, dreimal waren sie nur mäßig erhöht zwischen 30 und 50 mU/ml, und einmal lagen sie innerhalb der Norm.

Mäßig erhöhte Werte ergaben sich zum Teil auch bei Verletzungen von Niere, Milz, Dünndarm und bei einfachen Bauchdeckenprellungen. Bei einer Milzzerreissung stiegen die Transaminasen sogar auf Werte von über 400 mU/ml.

Über die Norm erhöhte Werte der Serum-Transaminasen nach stumpfen Bauchtrauma waren bis auf eine Ausnahme charakteristisch, aber nicht spezifisch für Leberverletzungen. Ihre Höhe war nicht proportional dem Ausmaß der Schädigung.

d. Spezielle diagnostische Verfahren

α. Abdomen-Leeraufnahme

In 5 Fällen erweckte die Abdomen-Leeraufnahme den Verdacht auf eine intraabdominelle Verletzung, der sich nach der Eröffnung der Bauchhöhle bestätigte.

Dreimal handelte es sich um Darmperforationen, bei denen sich in der Röntgen-Aufnahme freie Luft oder eine Spiegelbildung und geblähte Darmschlingen zeigten.

In den beiden übrigen Fällen sprachen eine diffuse Verschattung im rechten Oberbauch bzw. ein rechtsseitiger Zwerchfellhochstand für die Diagnose einer Leberruptur.

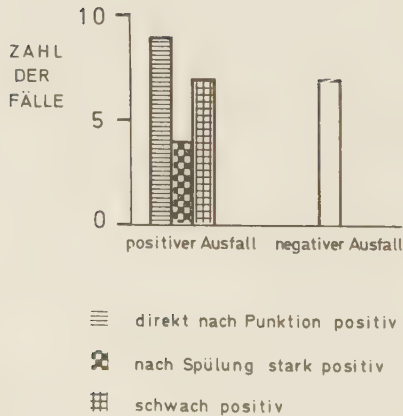
In allen anderen Fällen ergaben die Abdomen-Leeraufnahmen keinen pathologischen Befund.

6. Peritoneale Lavage

Die peritoneale Lavage hatte einen hohen Stellenwert im Rahmen der Diagnosestellung beim stumpfen Bauchtrauma mit unklarer Symptomatik.

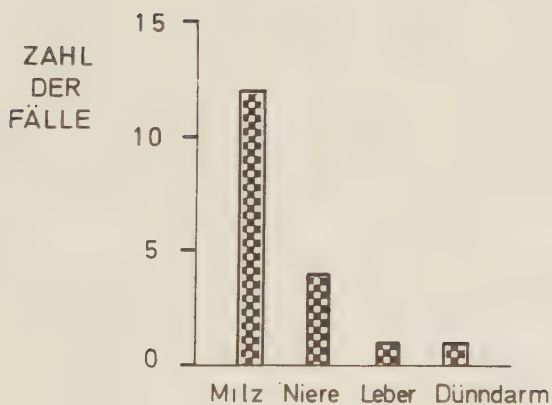
Seit 1973 wurde bei 27 Kindern eine peritoneale Lavage durchgeführt. Bei 20 Kindern war das Ergebnis positiv oder stark positiv, bei 7 negativ.

TABELLE 13 : Peritoneale Lavage beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter
(n=27)



Alle 13 Patienten mit stark positivem Ergebnis wurden sofort laparotomiert. Es wurden Organläsionen gefunden, die den operativen Eingriff rechtfertigten.

TABELLE 14 : Organverletzungen nach stark positivem Ausfall der peritonealen Lavage beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter (n=13 , 5 Kombinationsverletzungen)



Bei 7 Kindern mit schwach positiver Lavage wurde die Spülflüssigkeit laborchemisch untersucht.

In einem Fall war eine Amylaseerhöhung auf 480 mU/ml Spülflüssigkeit die Indikation zur Laparotomie und intraoperativ fand sich eine Dünndarmruptur.

In einem anderen Fall wurde laparotomiert, nachdem eine Wiederholung der peritonealen Lavage eine zunehmende Blutbeimengung zur Spülflüssigkeit ergeben hatte. Intraoperativ zeigte sich ein ausgedehntes retroperitoneales Hämatom mit kleinen Einrissen im Retroperitoneum und Blutung im Bereich des Nierenhilus.

Bei 2 weiteren Kindern mit schwach positiver Lavage gab der klinische Verlauf die Indikation zur Laparotomie, bei der einmal ein kleiner Milzriß und im anderen Fall eine Nierenruptur gefunden wurden.

Bei 27 Kindern mit diagnostischer Bauchhöhlenspülung bestand in 5 Fällen keine Korrelation zwischen abdominalem Untersuchungsbefund und dem Ergebnis der Lavage.

Einmal war das Lavageergebnis negativ bei signifikantem Untersuchungsbefund, der allein eine Laparotomie gerechtfertigt hätte. Aufgrund des Lavageergebnisses wurde auf eine Operation verzichtet. Der weitere Verlauf war komplikationslos.

In 4 Fällen war der klinische Befund des Abdomens unauffällig bei stark positiver Lavage. Die Laparotomie bestätigte die Indikation zur Operation.

Die peritoneale Lavage erwies sich als zuverlässiges diagnostisches Hilfsmittel zur Bestätigung bzw. zum Ausschluß einer intraperitonealen Organverletzung. Ihre Anwendung verkürzte das Intervall bis zur Operation und verbesserte somit die Prognose der unfallverletzten Kinder. In einem Fall wurde eine "unnötige" Laparotomie vermieden.

1. Intravenöses Pyelogramm

Bei 20 Patienten wurde ein intravenöses Pyelogramm wegen des Verdachts auf eine Verletzung des Urogenital-Traktes angefertigt.

Fünfmal stellten sich durch den Austritt von Kontrastmittel Rupturen der Niere und des harnableitenden Systems dar. In 12 Fällen, in denen das klinische Bild und eine Hämaturie den Verdacht auf eine Läsion im Bereich des Urogenital-Traktes weckten, konnte das i.v.-Pyelogramm eine perforierende Verletzung ausschließen. In den restlichen 3 Fällen zeigte sich ebenfalls kein pathologischer Befund.

2. Angiographie und Szintigraphie

In einem Fall wurde bei Verdacht auf eine Leberruptur eine selektive Zöliakographie durchgeführt. Es zeigte sich ein doppelt-faustgroßer raumfordernder Prozess, der als intrahepatisches Hämatom gedeutet wurde. Eine im selben Fall durchgeführte Leberszintigraphie ergab ebenfalls einen großen Bezirk verminderter Aktivität und bestätigte das Ergebnis der Angiographie. Die Behandlung des Kindes war konservativ und verlief komplikationslos.

3. Gastrografin-Schluck

In 3 Fällen wurde eine Kontrastmitteldarstellung des Magens und Duodenums mit einem Gastrografin-Schluck vorgenommen.

Einmal wurde die Diagnose einer retroperitonealen Duodenalruptur gesichert. In 2 Fällen wurde sie einige Tage nach operativer Therapie zum Ausschluß einer sich entwickelnden Pankreaspseudozyste durchgeführt.

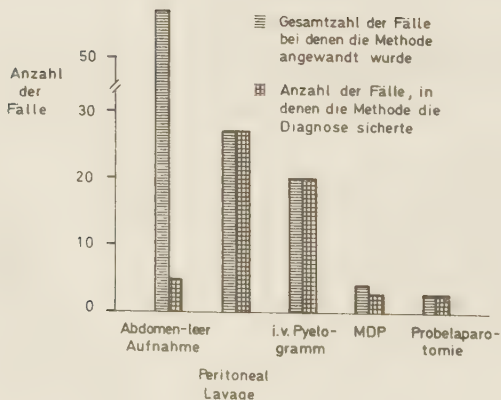
X. Probelaparotomie

Eine Probelaparotomie im Sinne eines diagnostischen Eingriffes wurde nur in 7 Fällen vorgenommen.

Zweimal handelte es sich um von anderen Krankenhäusern übernommene Kinder, bei denen ein Mesenterialeinriß bzw. eine Duodenalruptur gefunden wurden.

Bei einem Kind mit einer zweizeitigen Milzruptur wurde am zweiten Tag nach der Aufnahme probelaparotomiert, da das klinische Bild keine klare Auskunft über das Ausmaß des stumpfen Bauchtraumas gab. Die peritoneale Lavage stand als diagnostische Maßnahme noch nicht zur Verfügung.

TABELLE 15 : Aussagekraft diagnostischer Untersuchungsmethoden



2. ORGANVERLETZUNGEN

a. Isolierte Bauchdeckenprellungen

Bei 25 Kindern, dies entsprach 28,4% des ausgewerteten Krankengutes, die mit dem Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma eingeliefert worden waren, handelte es sich lediglich um isolierte Bauchdeckenprellungen.

Acht Kinder wiesen äußere Zeichen von Gewalteinwirkung wie Prellmarken und Schürfwunden auf. Bei 21 Patienten bestand eine diffuse oder umschriebene Druckschmerzhaftigkeit des Abdomens. In 4 Fällen waren gespannte Bauchdecken palpabel.

Nur ein Kind hatte bei der Aufnahmeuntersuchung instabile Kreislaufverhältnisse, d.h. der systolische Blutdruckwert lag unter 100 mm Hg. Pulsfrequenzen von über 100/min traten bei 90% der mit einem stumpfen Bauchtrauma eingelieferten Kinder auf und überwogen auch deutlich bei isolierten Bauchdeckenkontusionen.

Die Verlaufskontrolle des Bauchumfanges ergab in einem Drittel der Fälle sinkende Werte, während bei 15 Kindern der Bauchumfang konstant blieb. Eine Zunahme wurde in keinem Fall beobachtet.

Acht Patienten wurden mit Begleitverletzungen eingeliefert.

Viermal stellte man eine Gehirnerschütterung fest, in 3 Fällen wurden gebrochene Extremitäten versorgt, und je einmal lag eine Mitverletzung von Thorax und Wirbelsäule vor.

Die bei der Aufnahme ermittelten Hämoglobin-Werte lagen immer deutlich über 10 g%. Als niedrigster Wert wurde bei einem Kind mit einem Multitrauma ein Hb von 11,8 g% registriert.

Bei 16 Kindern waren die Leukozytenwerte deutlich über 10000/mm³, bei 8 Patienten sogar auf über 15000/mm³ erhöht.

Es zeigte sich, daß auch stark angestiegene Leukozytenzahlen kein Indikator für intraabdominelle Organverletzungen waren, da einfache Bauchdeckenkontusionen schon mit ausgeprägten Leukozytosen einhergehen konnten.

Die in allen Fällen routinemäßig durchgeführten Urinuntersuchungen waren - ebenso wie die angefertigten Abdomen-Leeraufnahmen - ohne pathologischen Befund. Nur einmal zeigte sich eine passagere Erhöhung der Urin-Amylase auf 2048 Wohlgemuth-Einheiten.

Lediglich in einem Fall mußte ein Einriß der Faszie des M.obliquus externus abdominalis operativ korrigiert werden.

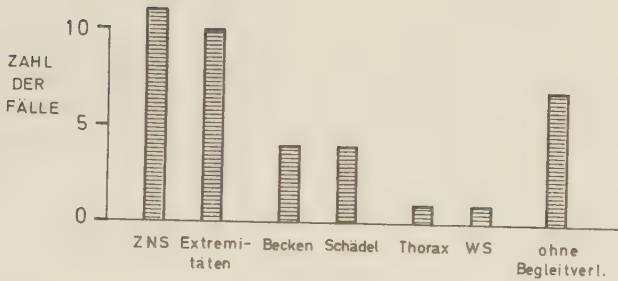
Alle anderen Kinder konnten nach durchschnittlich sechstägiger konservativer Behandlung entlassen werden. Ausgenommen sind natürlich die mehrfachverletzten Kinder, deren Begleitverletzungen zum Teil operativ versorgt werden mußten.

b. Urogenital-Trakt

Verletzungen des Urogenital-Traktes standen im untersuchten Krankengut mit 32,9% an erster Stelle der stumpfen Bauchtraumen mit Organbeteiligung.

Während an extraabdominellen Begleitverletzungen bei Nierentraumen ZNS- und Extremitätenverletzungen deutlich vor Beckenfrakturen dominierten, so standen diese bei Perforationen von Blase und Harnröhre ganz im Vordergrund. Jedesmal lag hier die Frakturstelle in Symphysennähe, und in allen 3 Fällen war ein Beckenringfragment für die Organläsion verantwortlich.

TABELLE 16 : Begleitverletzungen bei stumpfen Traumen
des Urogenital-Traktes im Kindesalter
(n=29)



α. Niere

Bei insgesamt 25 Nierenverletzungen wurde nur in 5 Fällen eine Zerreissung des Organs festgestellt. Bei den anderen 20 Kindern ergab sich das Bild einer Nierenkontusion entweder intraoperativ im Rahmen intraabdomineller Kombinationsverletzungen oder aus dem klinischen, meist mit einer Hämaturie einhergehenden Befund.

Das klinische Bild der Nierenruptur bei stumpfem Bauchtrauma war in erster Linie geprägt durch eine oft einige Tage anhaltende Hämaturie, die im ausgewerteten Krankengut nur in einem Fall fehlte, sowie einem heftigen Flankenschmerz. In einem Drittel der Fälle wiesen Prellmarken und Hämatome auf eine Verletzung des Organs hin. Bei der gleichen Anzahl ergab die Palpation des Abdomens eine diffuse Abwehrspannung und Druckschmerzhaftigkeit unterschiedlicher Stärke.

Im klinischen Aspekt her ließ sich eine schwere Kontusion nicht von einer Ruptur unterscheiden. Ebensowenig erlaubten Blutdruck, Pulsfrequenz und Leukozytenzahlen eine Differenzierung. Der systolische Blutdruckwert lag in allen Fällen über 100 mm Hg, wie auch die Pulsfrequenzen über 100/min lagen; die Leukozytenzahlen zeigten bei Werten von unter 10000/mm³ bis zu über 15000/mm³ keine Relation zum Ausmaß des Traumas.

Viermal waren bei Läsionen der Niere die Transaminasen bei Werten zwischen 20 und 50 mU/ml mäßig erhöht. Einmal wurde bei einer Nierenruptur ein Kreatinin-Wert von 1,75 mg% registriert.

Auch die bei der Aufnahme ermittelten Hb-Werte waren breit gestreut. In 4 Fällen lag der Hb-Wert unter 10 g%. Dreimal waren schwere Begleitverletzungen für den Abfall verantwortlich. Einmal fand sich bei einem Hb-Wert von 7,7 g% - nachdem unter dem Verdacht einer Milzruptur laparotomiert worden war - neben der erwarteten Verletzung auch eine linksseitige Nierenruptur.

Angefertigten Abdomen-Leeraufnahmen gaben in keinem Fall einen Hinweis auf eine Nierenverletzung.

Zweimal konnten intravenöse Pyelogramme durch den Austritt von Kontrastmittel den Verdacht auf eine Nierenruptur bestätigen. In 12 Fällen schlossen sie eine perforierende Verletzung der Niere und des harnableitenden Systems aus.

In einem aus einem anderen Krankenhaus übernommenen Fall ergab die sofort durchgeführte Laparotomie einen tiefgreifenden Nierenkapselriß, so daß nur eine Nephrektomie durchgeführt werden konnte. In zwei weiteren Fällen mußte nach totaler Zerreißung des Organs ebenfalls eine Nephrektomie vorgenommen werden, während bei 2 Kindern organerhaltend operiert werden konnte.

Die Niere war das häufigste bei abdominellen Kombinationstraumen betroffene Organ. Insgesamt war sie in 10 Fällen durch schwere Prellung oder Zerreißung mitverletzt, davon siebenmal gleichzeitig mit der Milz (s. Tab. 6).

Bei allen Kindern mit Nierenverletzungen war der Heilungsverlauf komplikationslos. Spätkomplikationen stellten sich keine ein.

B. Ureter

Bei einem Kind lag ein kompletter einseitiger Abriß des Ureters nach einem Verkehrsunfall vor, bei dem das Kind in einen PKW hineingelaufen war.

Bei der Aufnahme war der kleine Patient voll orientiert, die Kreislaufverhältnisse waren stabil, und auch der Hb-Wert und die Leukozytenzahl befanden sich im Normbereich.

Eine Prellmarke über der linken Spina iliaca anterior superior und eine sechs Zentimeter lange Platzwunde im linken Unterbauch wiesen auf den Ort der Gewalteinwirkung hin. Die Bauchdecken waren bretthart gespannt, der Bauchumfang blieb unverändert.

Die Urinuntersuchung ergab keine Hämaturie, es bestand eine Oligurie.

Am Tag nach der Aufnahme angefertigtes intravenöses Pyelogramm zeigte durch den Austritt von Kontrastmittel einen Abriß des rechten Harnleiters in Nierennähe an, dessen Kontinuität anschließend operativ wiederhergestellt wurde.

h. Blase

Bei einem sechsjährigen Jungen wurde nach einem Verkehrsunfall eine durch einen Beckenringbruch verursachte Blasenruptur im Trigonumbereich beobachtet.

Bei der Aufnahme war das Kind ansprechbar, die Kreislaufverhältnisse waren stabil, und auch die Hämoglobin- und Leukozytenwerte bewegten sich im Normbereich. Der Urinbefund war unauffällig.

Die klinische Untersuchung ergab ein handteller-großes, rechtsseitiges Flankenhämatom. Im Unterbauchbereich wurde ein starker Druckschmerz angegeben.

Ein sofort angefertigtes intravenöses Pyelogramm zeigte einen Kontrastmittelaustritt im Bereich des Blasenausganges. Noch am Aufnahmetag wurde die perforierte Stelle übernäht.

d. Harnröhre

Bei 2 Patienten, einem vierjährigen Mädchen und einem dreizehnjährigen Jungen, wurde ein Abriß der Harnröhre festgestellt.

Beide Kinder hatten zum Teil massive Hämatome im Beckenbereich. Die Palpation ergab eine heftige Druckschmerzhaftigkeit in dieser Region.

Eine ausgeprägte Hämaturie, die bei dem Knaben bis zum 40. Tag nach dem Unfall anhielt, erweckte bei beiden Kindern den Verdacht auf eine Verletzung des Urogenital-Traktes.

Die intravenösen Pyelogramme ergaben die Diagnose der Harnröhrenruptur im Symphysenbereich bzw. im Bereich der Prostata.

Bei dem Mädchen wurde bei der anschließenden Laparotomie eine rekonstruktive Wundversorgung durchgeführt. Als Komplikation stellte sich eine akute Pyelonephritis einige Tage nach der Operation ein.

Dem Jungen wurde eine suprapubische Blasenfistel angelegt, der 4 Monate nach dem Unfall die operative Rekonstruktion der Harnröhre folgte.

e. Milz

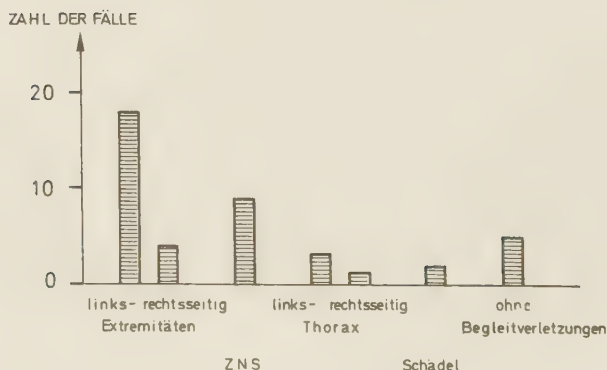
Mit 24 Fällen nahmen Milzrupturen die zweite Stelle unter den am häufigsten verletzten Organen ein. Dies entspricht einem Anteil von 27,3%.

Querrisse der Milz waren häufiger als hilusnahe Einrisse. In 4 Fällen wurden hilusnahe Einrisse beobachtet. Bei zwei Dritteln der Patienten waren Verkehrsunfälle für das Trauma verantwortlich.

In 11 Fällen war die Milz gleichzeitig mit einem anderen Organ verletzt, davon allein siebenmal mit der Niere, zweimal mit der Leber und je einmal mit Magen oder Pankreas (s. Tab. 6).

Bei 18 Kindern lagen gleichzeitig extraabdominelle Begleitverletzungen vor. Hier nahmen Extremitätenverletzungen den bei weitem größten Anteil ein. Auffällig war der unterschiedliche Befall der Körperhälften. In 80% der Fälle waren Extremitäten der linken Körperhälfte betroffen.

TABELLE 17 : Begleitverletzungen bei stumpfen Traumen der Milz im Kindesalter
(n=24)



Bei 6 Kinder wiesen Prellmarken und Abschürfungen im linken Oberbauch auf eine äußere Gewalteinwirkung in diesem Bereich hin. Diffuse Druckschmerzhaftigkeit oft mit punctum maximum in der Milzregion und eine ausgeprägte, manchmal zunehmende Bauchdeckenspannung lag bei drei Vierteln der Kinder vor.

In 3 Fällen war der Douglas'sche Raum bei der rektalen Untersuchung druckschmerzhaft, und einmal ergab die Auskultation fehlende Darmgeräusche.

Die Verlaufskontrolle des Bauchumfanges wies in 5 Fällen eine Zunahme auf, einmal sogar um 3,5 cm. Bei 6 Kindern blieb er konstant, und in einem Fall zeigte sich eine Abnahme.

Zwei Kinder befanden sich bei der Aufnahme im Schockzustand, die systolischen Blutdruckwerte waren auf 90 bzw. 70 mm Hg abgesunken. Alle anderen Kinder zeigten stabile Kreislaufverhältnisse. Die Pulsfrequenzen waren bis auf 2 Fälle auf Werte von über 100/min angestiegen.

Die Leukozytenzahlen schwankten unabhängig vom Ausmaß der Milzruptur zwischen Werten von $6400/\text{mm}^3$ und $33200/\text{mm}^3$ (s. Tab 12). Bei zweizeitigen Milzrupturen lagen die Aufnahme-Werte zwischen $6000/\text{mm}^3$ und $10000/\text{mm}^3$ und stiegen bis zur Laparotomie mäßig bis zu $13000/\text{mm}^3$ an.

Eine Leukozytose war daher nicht charakteristisch für eine Milzruptur. Auch bei Werten unter $10000/\text{mm}^3$ wurden intraoperativ Einrisse der Milz gefunden.

Ein bei der Aufnahme niedriger oder normaler, bei wiederholter Messung stark abfallender Hb-Wert war bei entsprechendem klinischen Bild ein wichtiger Hinweis auf eine Milzverletzung. Siebenmal lag der Aufnahme-Wert unter 10 g%. In 4 Fällen gab ein rapide abfallender Hb-Wert die Indikation zur Laparotomie.

Die Abdomen-Leeraufnahme bot keinen Befund, der auf eine Milzverletzung hinwies.

In 12 Fällen mit dem Verdacht auf eine intraabdominelle Verletzung bei der Aufnahmeuntersuchung war die peritoneale Lavage stark positiv. Intraoperativ fand sich eine Milzruptur (s. Tab. 14).

Bei 17 Kindern mit einer Milzruptur wurde noch am Aufnahmetag eine Milzexstirpation vorgenommen. Bei fünfem erfolgte sie einen Tag und bei einem Patienten mit einer zweizeitigen Milzruptur am 2. Tag nach der Aufnahme.

Postoperativ zeigte sich bei 8 Kindern eine Erhöhung der Thrombozyten-Werte zwischen $350000/\text{mm}^3$ und $800000/\text{mm}^3$, die bis zu sechs Wochen nach der Operation zu beobachten war.

d. Leber

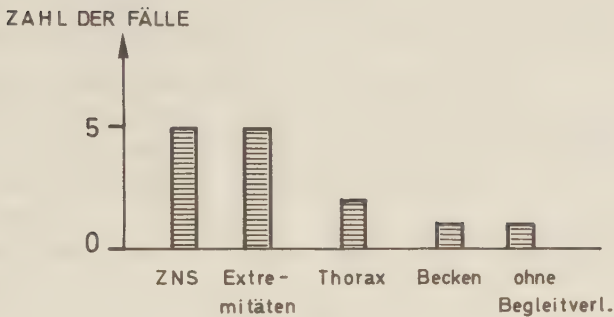
Bei 11 Kindern mit stumpfem Bauchtrauma lagen Verletzungen der Leber vor, wobei der rechte Leberlappen dreimal so häufig betroffen war wie der linke.

In 6 Fällen waren Verkehrsunfälle Ursache des stumpfen Bauchtraumas. Bei 3 Kindern war nach einem Fahrradsturz der Stoß des Lenkers in den rechten Oberbauch für die Leberverletzung verantwortlich. Hier sah man jedesmal die charakteristische umschriebene Prellmarke in dieser Region.

Zweimal lagen Leber- und Milzrupturen kombiniert vor. In einem anderen Fall waren Leber und Niere gleichzeitig verletzt (s. Tab. 6).

An extraabdominelle Begleitverletzungen dominierten ZNS- und Extremitätenverletzungen.

TABELLE 18 : Begleitverletzungen bei stumpfen Traumen
der Leber im Kindesalter
(n=10)



Die systolischen Blutdruckwerte bei der Aufnahme lagen von 2 Ausnahmen abgesehen über 100 mm Hg. bei stumpfen Bauchtraumen mit innerer Organläsion waren insgesamt in nur 4 Fällen Pulsfrequenzen unter 100/min zu verzeichnen. Davon lagen bei 3 Kindern Leberrupturen vor. Diese relative Bradykardie war offenbar durch die Resorption von Gallensäuren in den Blutkreislauf bedingt.

Die klinische Untersuchung ergab fast immer eine Abwehrspannung und Druckschmerzhaftigkeit, deren punctum maximum zweimal im rechten Oberbauch lokalisiert wurde. Einige Kinder gaben einen rechtsseitigen Flankenschmerz oder eine Schmerzausstrahlung in den Rücken und in die rechte Schulter an. Nur einmal wurden weiche, aber druckdolente Bauchdecken verzeichnet. Eine Zunahme des Bauchumfanges wurde ebenso wie fehlende oder spärliche Darmgeräusche in 2 Fällen registriert. Einmal ergab die rektale Untersuchung eine schmerzhaft vorwölbung des Douglas'schen Raumes.

Bei 10 Kindern wurden die Leukozytenzahlen bestimmt. Siebenmal ergaben sich deutliche Leukozytosen mit Werten von über $15000/\text{mm}^3$ bis zu $34000/\text{mm}^3$. Nur bei einem Kind lag der Aufnahme-Wert unter $10000/\text{mm}^3$ (s. Tab. 12).

In 2 Fällen lag der Hb-Wert über 13 g%. Viermal war er unter 10 g% abgesunken.

Die Höhe der Serum-Transaminasen wurde bei 6 Kindern bestimmt. In 2 Fällen lagen die Werte von SGOT und SGPT bei 350 und 450 mU/ml. Dreimal waren sie nur mäßig zwischen 30 und 50 mU/ml erhöht, einmal lagen sie innerhalb der Norm.

Bei 2 Patienten wies die Abdomen-Leeraufnahme auf eine Leberverletzung hin. In einem Fall zeigte sie eine diffuse Verschattung im rechten Oberbauch und im anderen Fall einen rechtsseitigen Zwerchfellhochstand.

Die peritoneale Lavage, die nur in einem Fall einer Leberverletzung durchgeführt wurde, wies durch spontanen Austritt von Blut aus der Bauchhöhle in den Punktionskatheter eine intraabdominelle Organläsion nach. Intraoperativ fand sich ein mit einer Milzruptur kombinierter Einriß im Leberparenchym.

Bei einem dreizehnjährigen Mädchen mit stabilen Kreislaufverhältnissen, bei dem die klinische Untersuchung und mäßig erhöhte Transaminasen den Verdacht auf eine Leberruptur erweckten, wurde am Aufnahmetag eine Leberszintigraphie durchgeführt. Das Szintigramm zeigte einen faustgroßen Bezirk verminderter Aktivität im rechten Leberlappen, der auf ein Hämatom schließen ließ.

Eine am 6. Tag nach der Aufnahme durchgeführte Kontrollzoeliakographie bestätigte den Befund eines intrahepatischen Hämatoms.

Alle Kinder mit einer Leberruptur wurden operativ behandelt. In 7 Fällen wurde die Rupturstelle noch am Aufnahmetag übernäht, dreimal wurde am Tag nach der Aufnahme laparotomiert.

Nur im erwähnten Fall des dreizehnjährigen Mädchens erlaubten die stabilen Kreislaufverhältnisse eine konservative Behandlung.

e. Magen-Darm-Trakt

Verletzungen des Magen-Darm-Traktes bei stumpfem Bauchtrauma wurden in 10 Fällen, dies entsprach 11,3% des Krankengutes, beobachtet.

Bei 5 Kindern lagen Läsionen des Zwölffingerdarmes. bei 4 Kindern Perforationen des Dünndarmes vor. In einem Fall wurde intraoperativ im Rahmen einer Milzruptur eine Kontusion der Magenvorderwand entdeckt. Eine Verletzung des Dickdarmes nach stumpfem Bauchtrauma wurde nicht beobachtet.

2. Duodenum

Drei retroperitonealen Rupturen standen je eine Perforation und eine Kontusion der Vorderwand des Duodenums gegenüber.

In einem Fall war eine retroperitoneale Duodenalruptur mit einer schweren Nierenkontusion kombiniert. Extraabdominelle Begleitverletzungen wurden bei Verletzungen des Duodenums nicht gefunden.

Als charakteristisch für Läsionen des Duodenums erwiesen sich umschriebene Gewalteinwirkungen im Bereich des Oberbauches, denen es infolge seiner Fixation nicht ausweichen konnte. Dies zeigt auch das Fehlen von Begleitverletzungen.

Bei 3 Kindern wurden umschriebene Prellmarken unterhalb des Rippenbogens und oberhalb des Nabels, hervorgerufen zweimal durch Stürze auf die Fahrradlenkstange und einmal durch einen Sturz auf die Bettkante, gefunden. In 2 Fällen wurden druckschmerzhaft, gespannte Bauchdecken festgestellt.

Die Aufnahmewerte für den systolischen Blutdruck lagen jedesmal über 100 mm Hg, ebenso wurden bei allen Kindern Pulsfrequenzen von über 100/min gezählt. Nur bei einem Kind ergab die Anamnese, daß es nach dem Unfall erbrochen hatte.

In 3 Fällen wurden bei der Aufnahme die Leukozyten-Werte bestimmt. Sie lagen zweimal zwischen 10000/mm³ und 15000/mm³ und einmal unter 10000/mm³.

Bei einem Kind zeigten sich mäßig erhöhte Werte von Transaminasen und Serum-Amylase, die sich jedoch innerhalb von 2 Wochen wieder normalisierten.

Die Hämoglobin-Werte bei der Aufnahme lagen zwischen 12,5 und 14,5 g%.

In einem Fall wies die Abdomen-Leeraufnahme eine retroperitoneale Luftansammlung nach. Einmal zeigte ein Kontrastmittelaustritt im Bereich des Duodenums bei einer Magen-Darm-Passage mit was-serlöslichem Kontrastmittel eine Perforation an. In einem weiteren Fall einer retroperitonealen Duodenalruptur blieb eine MDP jedoch ohne positives Ergebnis.

Der Zeitpunkt der operativen Therapie, die in einer zweischichtigen Übernähung der perforierten Stelle bestand, lag zwischen Aufnahmetag und drittem Tag nach der Aufnahme.

Im Falle einer retroperitonealen Duodenalruptur, die mit einer schweren Nierenprellung und multiplen Darmkontusionen verbunden war, kam es zum einzigen Todesfall im untersuchten Krankengut.

Das neunjährige Mädchen, das nach einem Verkehrsunfall mit dem Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma eingeliefert worden war, zeigte bei der Aufnahme stabile Kreislaufverhältnisse und einen uncharakteristischen Untersuchungsbefund. Auch die laborchemischen Parameter waren unauffällig.

Nach allmählich zunehmender Abwehrspannung zeigte die am 3. Tag durchgeführte Laparotomie eine retroperitoneale Duodenalperforation sowie eine herdförmige, fibrinöse Peritonitis.

Nachdem es intraoperativ zum Herzstillstand gekommen war, verstarb das Kind am 3. Tag nach der Operation auf der Intensivstation.

Bei den anderen Kindern war der Heilungsverlauf komplikationslos.

9. Dünndarm

Von den 4 Dünndarmverletzungen bei stumpfem Bauchtrauma waren 3 im Bereich des Jejunums lokalisiert, während in einem Fall das Ileum verletzt war.

Nie war die Darmkontinuität vollständig unterbrochen. Einmal handelte es sich lediglich um eine linsengroße Perforation des Jejunums.

In einem Fall war eine Dünndarmverletzung mit einer Nierenkontusion kombiniert. Nur bei einem Kind lag mit einer Beckenringfraktur eine extraabdominelle Begleitverletzung vor. Dies ist wiederum kennzeichnend dafür, daß umschriebene Gewalteinwirkungen, von denen auch in 3 Fällen Prellmarken im Bereich des linken Unter- und Mittelbauches zeugten, für perforierende Verletzungen des Magen-Darm-Traktes ursächlich sind.

Die klinische Untersuchung ergab bei 3 Kindern druckschmerzhafte, stark angespannte Bauchdecken. Zweimal wurden fehlende Darmgeräusche auskultatorisch nachgewiesen. Die systolischen Blutdruckwerte lagen bei allen 4 Kindern über 100 mm Hg. Bei einem Kind lag die Pulsfrequenz unter 100/min.

Die Analyse der laborchemischen Parameter ergab stabile Hämoglobinwerte zwischen 12,0 und 14,8 g%, wobei der niedrigere Wert als Folge eines retroperitonealen Hämatoms nach einer Beckenringfraktur anzusehen war.

Die Leukozytenzahlen lagen bei 3 Kindern unter 10000/mm³, wobei einmal jedoch ein Anstieg von 8000 auf 16000/mm³ innerhalb weniger Stunden verzeichnet wurde. In einem Fall bestand eine deutliche Leukozytose von 18800/mm³.

Bei einem Kind wurde ein mäßiger Anstieg der Transaminasen auf 50 mU/ml beobachtet, der sich innerhalb von 2 Wochen zurückbildete.

Dreimal blieb die Abdomen-Leeraufnahme unauffällig. Lediglich in einem Fall fiel sie pathologisch aus, indem sie eine Spiegelbildung und geblähte Darmschlingen zeigte.

Die operative Therapie bestand in einer zweischichtigen Naht der perforierten Stelle am 1. oder 2. Tag nach der Aufnahme.

Bei einem Kind wurde 6 Wochen nach der Operation ein Strangileus festgestellt, der operativ gelöst wurde. Bei einem vierzehnjährigen Jungen bildete sich ein linksseitiger subphrenischer Abszess aus, der am 7. postoperativen Tag eine Laparotomie erforderlich machte, bei der gleichzeitig die Milz mitentfernt wurde.

f. Pankreas

Bei 2 Kindern wurde eine Verletzung der Bauchspeicheldrüse nach Einwirkung stumpfer Gewalt festgestellt. Doch handelte es sich in beiden Fällen lediglich um eine Kontusion des Organs, die einmal intraoperativ im Rahmen einer Milzruptur gefunden wurde. Hierbei war der Sturz auf den querstehenden Fahrradlenker Ursache des Traumas.

Der sechsjährige Patient, der sich an den Unfallhergang nicht mehr erinnern konnte, hatte nach seinem Sturz zweimal erbrochen. Er kam mit einem diffus schmerzhaften Abdomen bei stabilen Kreislaufverhältnissen zur Aufnahme. Die Intensität der Darmgeräusche war deutlich vermindert.

Der Abfall des Hämoglobins bei einem Ausgangswert von 12,2 g% und ein Anstieg der Leukozytenzahl von 13000/mm³ auf 25000/mm³ innerhalb von zwei Stunden gaben die Indikation zur Laparotomie, bei der eine Milzruptur und eine Pankreaskontusion gefunden wurden.

Eine isolierte Kontusion des Pankreas lag bei einem ebenfalls sechsjährigen Jungen nach einem Verkehrsunfall vor, bei dem er sich gleichzeitig eine linksseitige Schlüsselbeinfraktur und eine Gehirnerschütterung zugezogen hatte.

Bei der Aufnahme zeigte der klinische Befund des Abdomens außer nur spärlich auskultierbaren Darmgeräuschen keine Auffälligkeiten. Leukozyten- und Amylasewerte lagen im Normbereich.

Die Abdomen-Leeraufnahme war unauffällig. Bei der anschließend durchgeführten peritonealen Lavage ergab die Analyse der Spülflüssigkeit pathologisch erhöhte Amylasewerte, so daß eine Pankreaskontusion angenommen wurde.

Unter ständiger Kontrolle zeigte sich bei dem kleinen Patienten kein Anlaß, eine Laparotomie vorzunehmen. Er wurde nach komplikationsloser konservativer Behandlung ohne Beschwerden entlassen.

g. Mesenterium

Bei einem zehnjährigen Jungen, der beim Fußballspiel einen Schlag in die rechte Flanke erhalten hatte, wurde ein Einriß im Mesenterium festgestellt.

Er kam erst eine Woche nach dem Unfall mit unter dem rechten Rippenbogen gespannten Bauchdecken zur Aufnahme. Die Kreislaufverhältnisse waren stabil, und alle laborchemischen Parameter wie Leukozyten, Hämoglobin, Transaminasen, Amylase und der Urinbefund waren unauffällig.

Nachdem in der Abdomen-Leeraufnahme stehende Ileumschlingen mit Spiegelbildung zu erkennen waren, wurde am Aufnahmetag laparotomiert. Es fand sich ein 2 cm langer Einriß im Mesenterium.

Nach zehntägigem komplikationsfreien Heilungsverlauf konnte der Junge entlassen werden.

V. DISKUSSION

Verkehrsunfälle als Ursachen stumpfer Bauchtraumen nehmen weiterhin an Bedeutung zu. Im untersuchten Krankengut machen sie einen Anteil von 56,8% aus, während ihre Häufigkeit in früheren Statistiken (8,21,32,47) mit 35-40% angegeben wird. Übereinstimmend folgen an zweiter Stelle Spielunfälle in etwa 30% der Fälle.

Die Geschlechtsverteilung liegt bei 2:1 zugunsten des männlichen Geschlechts. Ein altersmäßiger Gipfel findet sich bei Kindern zwischen 5 und 7 Jahren. Diese Angaben bestätigen die Ergebnisse früherer Arbeiten (11,21,23,34).

Übereinstimmend mit anderen Autoren (2,8,9,10,11,21,30,34,43) dominieren Verletzungen des Urogenital-Traktes und der Milz in einem Drittel bzw. in einem Viertel der Fälle (s. Tab. 5). Läsionen der Leber, deren Beteiligung jedoch mit 13,4% im ausgewerteten Krankengut recht hoch ist gegenüber 4-7% in anderen Quellen (8,9,21,23), folgen an 3. Stelle.

Der Anteil der isolierten Bauchdeckenprellungen entspricht mit 28,4% bestehenden Erfahrungswerten (20,23).

Mit 15,7% nehmen intraabdominelle Kombinationsverletzungen einen relativ hohen Anteil ein (11). Am häufigsten sind Milz- und Nierenverletzungen miteinander kombiniert (3,21).

Bei den extraabdominellen Begleitverletzungen dominieren Extremitäten- und Schädel-Hirn-Traumen vor Beckenfrakturen. Vergleichsweise gering fallen mit einem Anteil von 10% Mitverletzungen des Thorax aus (8,11,21,23,30).

Die Letalität liegt im ausgewerteten Krankengut trotz zum Teil sehr schwerer Begleitverletzungen bei nur 1,1%, wohingegen die Sterblichkeitsrate von vielen Autoren (8,17,21,30,34) mit 5-9% angegeben wird.

Das therapeutische Vorgehen hängt vom Ergebnis der klinischen Untersuchung und von den laborchemischen Parametern im Zusammenspiel mit den routinemäßig erhobenen Röntgen- und Urinbefunden ab. Hierbei nimmt die peritoneale Lavage vor allem bei unklaren Fällen eine herausragende Position ein.

Die klinischen Untersuchungsbefunde sind nur selten so eindeutig, daß eine klare Indikation zur Laparotomie gestellt werden kann.

Es fällt jedoch auf, daß bei stumpfen Bauchtraumen mit Organverletzung in 80% der Fälle gespannte Bauchdecken vorliegen gegenüber nur 16% bei einfachen Bauchdeckenkontusionen.

Die Verlaufskontrolle des Bauchumfanges als verlässliches Kriterium zur Diagnose eines stumpfen Bauchtraumas mit Organbeteiligung heranzuziehen, muß übereinstimmend mit anderen Autoren (19,37) abgelehnt werden (s. Tab. 10).

Die Interpretation der Hämoglobin-Werte bei einem mit dem Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma eingelieferten Kind muß sich immer nach dem Gesamtbild der Verletzung richten. Stark abgesunkene Hb-Werte können, wenn klinisch die Symptomatik einer intraabdominellen Organverletzung besteht, auch durch extraabdominelle Begleitverletzungen bedingt sein.

Auch bei einem der Norm entsprechenden Aufnahmewert ist eine Verlaufskontrolle des Hämoglobins wichtig, da der Hb-Wert erst mit einer gewissen Latenz auf eine innere Blutung reagiert (2,32,41). Ein konstanter Abfall innerhalb weniger Stunden ist bei entsprechendem klinischen Bild und Verlauf ein sicheres Zeichen für eine intraabdominelle Organläsion. Jedoch kann der Zeitverlust, der durch die Verlaufskontrolle entsteht, die Prognose einer Organverletzung verschlechtern. Durch eine konsequente Anwendung der peritonealen Lavage bei unklaren Fällen können langwierige Kontrollen der Laborwerte vermieden werden.

Ein verlässlicher Zusammenhang zwischen der Höhe der Leukozytenzahlen und der Verletzung bestimmter Organe beim stumpfen Bauchtrauma besteht nicht. Anderen Quellen entsprechend (2,19,37) werden auch im analysierten Krankengut ausgeprägte Leukozytosen bei intraabdominellen Organverletzungen genauso wie bei isolierten Bauchdeckenprellungen beobachtet (s.Tab.12).

Über die Norm angestiegene Transaminase-Werte nach stumpfem Bauchtrauma sind charakteristisch, aber nicht spezifisch für Leberverletzungen.

Abdomen-Leeraufnahmen geben nur in 10% der stumpfen Bauchtraumen mit innerer Organläsion einen pathologischen Befund.

Bei positivem Ergebnis sind sie absolut zuverlässig, ein negativer Befund - auch bei Perforationen der Hohlorgane - schließt aber eine Organverletzung nicht aus.

Die peritoneale Lavage erweist sich als sehr sichere Methode zur Erkennung von intraabdominellen Organläsionen.

Vor allem bei Fällen mit unklarem klinischen Befund ist das Ergebnis der Lavage richtungsweisend für den weiteren diagnostischen und therapeutischen Verlauf. Aufgrund ihrer Zuverlässigkeit kann bei positivem Ausfall das zeitliche Intervall bis zur Laparotomie verkürzt und die Prognose des verletzten Kindes verbessert werden. Bei negativem, oder auch wiederholt negativem Ergebnis können "unnötige" Laparotomien vermieden werden.

Die Kontrastmitteldarstellungen von Magen-Darm- und Urogenital-Trakt sichern bei positivem Ausfall Läsionen und Perforationen innerhalb dieser Organsysteme. Im untersuchten Krankengut findet sich jedoch in einem Fall einer retroperitonealen Duodenalruptur eine MDP mit unauffälligem Befund.

Die bei 3 Kindern vorgenommene Probelaaparotomie steht an letzter Stelle des diagnostischen Programmes. Ihr soll auf jeden Fall eine peritoneale Lavage vorausgehen. Nur wenn diese auch nach wiederholter Durchführung schwach positiv ausfällt, und der klinische Befund weiterhin unklar ist, dann ist eine Probelaaparotomie indiziert.

Folgendes diagnostische Vorgehen wird bei Kindern, die mit dem Verdacht auf ein stumpfes Bauchtrauma aufgenommen werden, empfohlen:

TABELLE 19 : Diagnostisches Vorgehen beim stumpfen Bauchtrauma im Kindesalter

ANAMNESE

STUMPFES BAUCHTRAUMA

KLINISCHE UNTERSUCHUNG : Schock (Puls, RR), Bewußtseinslage

Abdomen: Inspektion, Palpation,
Perkussion, Auskultation,
rektale Untersuchung

DIAGNOSTIK

Laborwerte (Hk, Hb, Leuko, Amylase,
Transaminasen, Urin)

Abdomen-
Leeraufnahme ➡ positiv ➡ **Laparotomie**

PERITONEALE LAVAGE

stark positiv

Laparotomie

schwach positiv

Wdh. der Lavage nach
1-2 Stunden

positiv

negativ

unverändert

Überwachung

evtl. weiterführende
Diagnostik (Ultraschall,
Laparoskopie, Angiogr.,
Szintigraphie)

Obwohl Verletzungen des Urogenital-Traktes dominieren, fällt der Anteil der eigentlichen Nierentrupturen mit 6% sehr gering aus. Die Symptomentrias Flankenschmerz, Flankentumor und Hämaturie ist ein sicheres Zeichen für eine Nierenverletzung, über deren Schweregrad allerdings erst das intravenöse Pyelogramm unterrichtet.

Verletzungen der Harnblase und Harnröhre sind auch im untersuchten Krankengut immer mit Frakturen des Beckenringes kombiniert.

Bei Milzverletzungen fällt das deutliche Überwiegen linksseitiger Begleitverletzungen von Extremitäten und Thorax auf (s. Tab. 17).

Es sind demnach in erster Linie stumpfe Gewalteinwirkungen, die die linke Körperhälfte direkt treffen und weniger Contre-Coup-Mechanismen, die zu Einrissen im Milzparenchym führen.

Eine ausgeprägte Leukozytose zeigt sich nur in 40% der Fälle und ist nicht charakteristisch für eine Milzruptur. Bei einem Drittel der Kinder steigen nach der Milzexstirpation die Thrombozyten auf Werte bis zu 800000/mm für etwa 6-8 Wochen an, ohne jedoch Komplikationen zu provozieren.

Bei den Verletzungen der Leber fällt die in 70% beobachtete ausgeprägte Leukozytose auf (s. Tab. 12). In 3 Fällen wird auch die von einigen Autoren (23, 32) beschriebene Bradykardie infolge des Übertritts von Gallensäuren in den Blutkreislauf registriert.

Verletzungen des Magen-Darm-Traktes nehmen mit 11,6% im Vergleich zu 3-9% in anderen Quellen (17, 23, 31) einen relativ hohen Anteil unter den stumpfen Bauchtraumen ein. Es wird keine Dickdarmläsion und nur eine Kontusion des Magens beobachtet.

Bei allen 5 Perforationen des Duodenum fällt auf, daß keine extraabdominellen Begleitverletzungen vorliegen. Auch in den 4 Fällen einer Dünndarmverletzung wird nur einmal eine Beckenringfraktur als Begleitverletzung registriert.

Es sind also vor allem umschriebene Gewalteinwirkungen, die Läsionen des Magen-Darm-Traktes hervorrufen.

Bei einer von insgesamt 2 Läsionen des Pankreas wird der von vielen Autoren (7,24,32,41,42,43) als typisch für eine Pankreasverletzung angesehene Unfallmechanismus, der Sturz auf den querstehenden Fahrradlenker, beobachtet.

Ein mit einer Zerreißung der Bauchspeicheldrüse einhergehendes Trauma kam nicht zur Aufnahme.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Im Zeitraum 1968-1977 wurden an der Kinderchirurgischen Universitätsklinik in Mainz 88 Kinder mit einem stumpfen Bauchtrauma behandelt.

Bei 14 Kindern, das entsprach 15,7% der Fälle, waren 2 intraabdominelle Organe gleichzeitig betroffen. 47 Kinder, das waren 53,4% der Fälle, kamen mit extraabdominellen Begleitverletzungen zur Aufnahme. Ein Kind, das entsprach einer Letalität von 1,1%, verstarb.

Verkehrsunfälle waren mit 56,8% häufigste Unfallursache vor Spielunfällen in 27,3%.

Bei 28,4% der Kinder lagen isolierte Bauchdeckenprellungen vor. Bei den Organverletzungen war die Niere mit 28,4% am häufigsten betroffen vor der Milz mit 27,3% und der Leber mit 13,4%.

Im Besonderen wird auf die Problematik der zuverlässigen Diagnosestellung eingegangen. Es ist von entscheidender Bedeutung, rechtzeitig die Indikation zur Laparotomie zu stellen.

Mit der peritonealen Lavage steht ein zuverlässiges und einfach durchzuführendes diagnostisches Verfahren beim stumpfen Bauchtrauma zur Verfügung.

Durch konsequente Anwendung der Lavage kann das Intervall bis zur notwendigen Laparotomie verkürzt und die Prognose des verletzten Kindes verbessert werden.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

1. Alawneh, I. Verletzungen der Gallenwege und
Thiele, W. Gallenblase bei stumpfem Bauch-
trauma
Monatsschrift Unfallheilkunde
79 , 327 (1976)
2. Bauer, U. Das stumpfe Bauchtrauma im Kindes-
Waldschmidt, J. alter
Hasse, W. Chir. Praxis 15 , 597 (1971)
3. Beduhn, D. Angiographie beim kindlichen Trauma
Z. Kinderchirurgie 11 , 562 (1972)
4. Belgerden, S. Stumpfes Bauchtrauma im Kindesalter
Yägei, M. Zentralblatt Chirurgie 99 , 657 (1974)
Asei, A.
5. Bunte, H. Urologische Komplikationen nach
stumpfen Bauchtraumen
Notfallmedizin 2 , 7/8 412 (1976)
6. Bussmann, J. F. Stumpfes Bauchtrauma und Dickdarm-
perforation
Langenbecks Arch. Chir. 326 , 323 (1976)
7. Daum, R. Die stumpfe Pankreasverletzung im
Hecker, W. C. Kindesalter
Grözinger, K. H. Z. Kinderchirurgie 11 , 544 (1972)
8. Daum, R. Das stumpfe Bauchtrauma im Kindesalter
Chir. Praxis 21 , 259 (1976)
9. Grewe, H. E. Stumpfes Bauchtrauma im Kindesalter
Hupfauer, W. Zentralblatt für Chirurgie 92 , 289
(1967)

10. Grimsehl, H.
Blencke, B.
Thorax- und Abdominalverletzungen
im Kindesalter
Langenbecks Arch. Chir. 326 , 216
(1970)
11. Heiss, W.
Dietz, R.
Daum, R.
Krumhaar, D.
Mehrfachverletzungen beim stumpfen
Bauchtrauma im Kindesalter
Z. Kinderchirurgie 11 , 372 (1972)
12. Hofmann, S.
Schmidt, H. D.
Diagnostische und therapeutische
Probleme traumatischer Duodenal-
perforationen im Kindesalter
Bruns Beiträge Klin. Chir. 221 5 ,
370 (1974)
13. Hollmann, G.
Neue Erkenntnisse über die Besonder-
heiten des Schocks im Kindesalter
und Folgerungen für die Praxis
Deutsches Med. Journal 21 , 23 (1970)
14. Jones, R. C.
Shires, G. T.
Pancreatic Trauma
Arch. Surgery 102 , 424 (1972)
15. Jüngst, B. K.
Der Schock und seine Behandlung im
Kindesalter
Arch. Kinderheilkunde 177 , 121 (1968)
16. Käufer, C.
Zur stumpfen Pankreasverletzung im
Kindesalter
Zentralblatt Chirurgie 92 , 3074 (1974)
17. Käufer, C.
Wülfing, D.
Darmverletzungen bei Kindern als
Folge stumpfer Bauchtraumen
Z. Kinderchirurgie 6 , 55 (1968)

18. Kirschner, P.
Brünnner, H. Die Verletzungen des Dünndarms im Rahmen stumpfer abdominaler Kombinationstraumen
Therapiewoche 24 , 4268 (1974)
19. Klaue, P.
Kern, E. Diagnostik beim stumpfen Bauchtrauma
Monatsschrift Unfallheilkunde 79 , 333 (1976)
20. Kremer, K. ,
Böhme-Essen, H. Beurteilung und Behandlung von Verletzungen der Bauchorgane
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 322 , 285 (1968)
21. Krumhaar, D.
Sievers, H.
Hecker, W.C. Analyse und Nachuntersuchungsergebnisse von 462 stumpfen Bauchtraumen im Kindesalter
Monatsschrift Unfallheilkunde 72 , 233 (1969)
22. Kühbacher, H.
Staubner, R. Isolierter Ureterabriß durch stumpfes Bauchtrauma im Kindesalter
Aktuelle Urologie 5 , 251 (1974)
23. Kümmerle, F. Die stumpfe Bauchverletzung
Vorträge aus der praktischen Chirurgie Stuttgart , Enke 1959
24. Kümmerle, F. Zur Diagnose und Behandlung der stumpfen Milz- und Pankreasverletzung
Hefte Unfallheilkunde 107 , 76 (1971)
25. Mauer, H.J. Die Diagnose des stumpfen Bauchtrauma
Folia traumatologica, CIBA-GEIGY GMBH
26. Melzig, E.P.
Swanks, N.S.
Salzberg, A.M. Acute Blunt Traumatic Rupture of the Diaphragm in Children
Arch. Surg. 111 , 1009 (1976)

27. Oberniedermayr, A. Die stumpfe Bauchverletzung im Kindesalter
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 304 , 583
28. Olsen, W.R.
Redman, H.C.
Hildreth, D.H.
Quantitative Peritoneal Lavage in Blunt Abdominal Trauma
Arch. Surg. 104 , 536 (1972)
29. Parvin, S.
Smith, D.
Asher, M.
Virgilio, A.W.
Effectiveness of Peritoneal Lavage in Blunt Abdominal Trauma
Ann. Surg. No. 3 255 (1974)
30. Peiper, H.J.
Peitsch, W.
Das stumpfe Oberbauchtrauma
Monatsschrift Unfallheilkunde 79 , 341 (1976)
31. Petersen, H.
Stumpfe Verletzung des Magen-Darm-Traktes
Bruns Beiträge Klin. Chir. 221 2 , 110 (1974).
32. Pfahler, R.
Ein Beitrag zum Bild der stumpfen Bauchverletzung im Kindesalter
Zentralblatt für Chirurgie , 1767 (1959)
33. Powell, R.W.
Smith, D.E.
Zarins, C.K.
Parvin, S.
Virgilio, R.W.
Peritoneal Lavage in Children with Blunt Abdominal Trauma
Journal of Pediatric Surgery 11 , No. 6 973 (1976)
34. Richardson, J.D.
Belin, A.P.
Griffen, W.O.
Blunt Abdominal Trauma in Children
Ann. Surg. 176 , No. 2 , 213 (1972)

45. Updahyaya, P. Splenic Trauma in Children
 Simpson, J.S. , Surg. Gynecol. Obstet. 126 , 781 (1968)
46. Vahlensieck, W. Verletzungen des Urogenital-Traktes
 bei Kindern
 Langenbecks Arch.Klin.Chir. 332 , 645
 (1972)
47. Welz, K. Abdominalverletzungen im Kindes- und
 Jugendalter
 Zentralblatt für Chirurgie 94 , 1771
 (1969)

Herrn Professor Dr. S. Hofmann-von Kap-herr, Direktor
der Kinderchirurgischen Universitätsklinik in Mainz,
danke ich für die Überlassung des Themas und seine
hilfreiche Arbeitsanleitung.

Herrn Dr. K. Rückert, Assistent der Chirurgischen
Universitätsklinik in Mainz, bin ich für seine An-
regungen und die tatkräftige Unterstützung zu Dank
verpflichtet.

LEBENS LAUF

Als Sohn des Arztehepaares Dr. med. Hans Will und seiner Ehefrau Dr. med. Rheinhold Will, geb. Kraemer, wurde ich am 15.02.1955 in Koblenz geboren.

Die Volksschule besuchte ich von 1961 bis 1965 in Emmelshausen, einer 3500 Einwohner zählenden Gemeinde im Vorderhunsrück.

Danach wechselte ich auf das Kant-Gymnasium in Boppard am Rhein über, wo ich nach neun weiteren Schuljahren im Mai 1973 das Reifezeugnis erwarb.

Im Wintersemester 1973/74 begann ich an der Johannes Gutenberg-Universität mit dem Studium der Medizin.

Im August 1975 legte ich das Physikum ab und bestand im Sommer 1976 das 1. Med. Staatsexamen.

Im Mai 1977 begann ich mit den Arbeiten zu meiner Dissertationsschrift zum Thema "Stumpfes Bauchtrauma im Kindesalter".

Nach bestandenem 2. Med. Staatsexamen im August 1978 bin ich zur Zeit als "Student im Praktischen Jahr" an der Universitätsklinik in Mainz tätig.

